# EXCEL® 2010
# FONCTIONS ET FORMULES

« Maîtrisez les fonctions et formules d'Excel® 2010 ! »

LE GUIDE COMPLET

POCHE




Premium Consultants

# EXCEL 2010

## FONCTIONS ET FORMULES

# LE GUIDE COMPLET POCHE



1re Edition - Juin 2010

**Auteurs** PREMIUM CONSULTANTS, SARL Unipersonnelle



ISBN : 978-2-300-029318

ISSN : 1768-1812

Couverture réalisée par Olo

MICRO APPLICATION
20-22, rue des Petits-Hôtels
75010 PARIS
Tél. : 01 53 34 20 20
Fax : 01 53 24 20 00
http://www.microapp.com

Support technique
Également disponible sur
www.microapp.com

**Retrouvez des informations sur cet ouvrage !**

Rendez-vous sur le site Internet de Micro Application **www.microapp.com**. Dans le module de recherche, sur la page d'accueil du site, entrez la référence à 4 chiffres indiquée sur le présent livre.
Vous accédez directement à sa fiche produit.

RECHERCHE
2931
OK
Livre

# Avant-propos

Destinée aussi bien aux apprentis qu'aux utilisateurs chevronnés, la collection *Guide Complet Poche* aborde l'ensemble du sujet traité. Privilégiant toujours l'aspect pratique, elle vous permet de progresser pas à pas depuis la découverte d'un logiciel, d'un langage ou d'une technologie, jusqu'à sa maîtrise avancée. Complète, elle délivre de nombreux exemples pratiques, des trucs et astuces et des conseils de professionnels pour tirer le meilleur parti de vos attentes.

# Conventions typographiques

Afin de faciliter la compréhension de techniques décrites, nous avons adopté les conventions typographiques suivantes :

- **gras** : menu, commande, boîte de dialogue, bouton, onglet.
- *italique* : zone de texte, liste déroulante, case à cocher, bouton radio.
- `Police bâton` : Instruction, listing, adresse internet, texte à saisir.
- ✂ : indique un retour à la ligne volontaire dû aux contraintes de la mise en page.




Il s'agit d'informations supplémentaires relatives au sujet traité.




Met l'accent sur un point important, souvent d'ordre technique qu'il ne faut négliger à aucun prix.




Propose conseils et trucs pratiques.




Donne en quelques lignes la définition d'un terme technique ou d'une abréviation.

# ÉLABORER DES FORMULES SIMPLES

Que serait Excel sans les formules de calcul ? Un espace de stockage et de présentation de données numériques ! Les formules constituent une part importante de la valeur ajoutée d'Excel. En effet, grâce à elles, vous pourrez réaliser facilement des calculs sur un nombre important de données. De plus, ces calculs seront réactualisés rapidement si vous modifiez des valeurs.

Dans ce chapitre, vous découvrirez et mettrez en pratique les règles de base relatives à la conception de formules.

## 1.1. Connaître les principes de conception

Voyons d'abord comment saisir une formule simple puis comment la modifier.

### Saisir une formule

Une formule de calcul débute impérativement par le caractère = (égal). Ce dernier indique à Excel qu'il doit considérer les éléments qui vont être saisis comme une formule de calcul, et non comme une simple entrée numérique ou alphanumérique.

Prenons un exemple :

1. Créez un nouveau classeur.
2. En *A1*, saisissez `=19+71`.
3. Appuyez sur [Entrée].

Le résultat du calcul apparaît en *A1*, soit `90`.

La formule, quant à elle, apparaît dans la barre de formule.

Figure 1.1 : Une formule simple




**Utilisation du pavé numérique**

Pour saisir des formules simples, comme celle que nous venons de voir, utilisez de préférence le pavé numérique : vous gagnerez du temps. Mais sur ce dernier, le signe = n'est pas présent. La solution est simple : au lieu de saisir =, entrez le caractère + (plus) si le premier nombre est positif ou – (moins) s'il est négatif. Ainsi, si vous saisissez `+19+71`, Excel convertit en `=19+71`.

# Modifier une formule

La saisie de formule se révèle d'une grande simplicité. Mais personne n'est à l'abri d'une erreur. C'est pourquoi, il est important de pouvoir modifier une formule saisie.

Reprenons l'exemple précédent en supposant que la formule correcte soit `=(19+71)/5` :

1. Double-cliquez sur la cellule *A1*.
2. À l'aide de la souris ou en utilisant les touches [→] et [←], déplacez le curseur après le caractère = et saisissez la parenthèse ouvrante.
3. Déplacez le curseur à la fin de la formule, à l'aide de la touche [Fin], et saisissez la fin de la modification.
4. Appuyez sur [↵].

Le nouveau résultat s'affiche immédiatement (`18`).

Au moment où vous avez saisi la parenthèse fermante, les deux parenthèses sont apparues fugitivement en gras. Excel signifie de cette façon qu'il a « compris » que la parenthèse fermante était associée à la parenthèse ouvrante. Cela permet de se repérer plus facilement lorsqu'il existe plusieurs niveaux de parenthèses dans une formule.




**Autres méthodes**

Il existe deux autres façons de modifier une formule. Le résultat est bien sûr identique quelle que soit la méthode utilisée.

La première variante consiste à sélectionner la cellule contenant la formule à modifier et à appuyer sur la touche [F2].




La seconde variante consiste à sélectionner la cellule et à cliquer dans la barre de formule.

Choisissez la méthode qui convient le mieux à vos habitudes de travail.

# 1.2. Utiliser des opérateurs

Nous allons décrire les différents opérateurs pris en charge par Excel, en commençant bien sûr par les plus classiques : les opérateurs mathématiques. Mais nous verrons également un opérateur qui permet de traiter les chaînes de caractères.

## Utiliser des opérateurs mathématiques

### Connaître les règles de priorité des opérateurs

Pour concevoir vos formules, vous disposez des opérateurs mathématiques courants :

- ^ : la puissance ;
- * : la multiplication ;
- / : la division ;
- + : l'addition ;
- – : la soustraction.

Les règles de priorité des opérateurs sont évidemment respectées, c'est-à-dire que les expressions utilisant l'opérateur puissance sont évaluées en premier, puis viennent, au même niveau, la multiplication et la division, et enfin l'addition et la soustraction (même niveau).

Voici quelques exemples de formules mettant en jeu les opérateurs mathématiques :

| Tableau 1.1 : Quelques exemples de formules de calcul | |
|---|---|
| **Formule** | **Résultat** |
| =4+5*3 | = 4+15 = 19 |
| =2–3+10/2 | = 2-3+5 = 4 |
| =5*6/2–18/3 | = 15-6 = 9 |
| =2^2*5+3–2 | = 4*5+3-2 = 20+3–2 = 21 |

## Utiliser des parenthèses

Les parenthèses permettent d'influer sur les règles de priorité des opérateurs mathématiques. En effet, toute expression placée entre parenthèses est évaluée de façon prioritaire. Il est évidemment possible d'imbriquer des parenthèses.

À titre d'exemple, vous allez calculer le prix TTC d'un ensemble de deux articles dont les prix HT sont 75 euros et 100 euros, sur lesquels une remise respective de 10 % et 5 % a été préalablement appliquée.

Pour obtenir un résultat correct, il faut utiliser des parenthèses. En effet, il s'agit d'abord d'évaluer le prix total HT, compte tenu de la remise, puis de calculer le prix TTC :

1. Sélectionnez *A3*.
2. Saisissez `=(75*(1–10%)+100*(1–5%))*(1+19,6%)`.
3. Appuyez sur ↵.

Voici comment Excel évalue cette formule :

- `=(75*0,9+100*(1–5%))*(1+19,6%)` : étape 1 ;
- `=(67,5+100*(1–5%))*(1+19,6%)` : étape 2 ;
- `=(67,5+100*0,95)*(1+19,6%)` : étape 3 ;
- `=(67,5+95)*(1+19,6%)` : étape 4 ;
- `=162,5*(1+19,6%)` : étape 5 ;
- `=162,5*1,196` : étape 6 ;
- `=194,35` : étape 7.

Lors de la saisie, chaque niveau de parenthèse possède une couleur. Cela permet de mieux visualiser la hiérarchie des parenthèses. De plus, lorsque vous refermez une parenthèse, la paire (ouvrante et fermante) est mise brièvement en gras.

## Utiliser l'opérateur de concaténation

L'opérateur `&` permet de concaténer des chaînes de caractères. Jusqu'à présent, nous avons évoqué des formules dont les opérandes étaient numériques. Or, il peut être nécessaire de manipuler des opérandes alphanumériques avec lesquels les opérateurs mathématiques n'ont aucun sens (essayez de diviser « `Bonjour` » par « `Au revoir` » !).

1. Sélectionnez *A2*.
2. Saisissez `=" Micro "& " "& "Application "`.
3. Appuyez sur [↵].

Figure 1.2 : Une formule alphanumérique

Il est possible de concaténer des expressions numériques avec des expressions alphanumériques.

# 1.3. Maîtriser les références relatives, absolues et mixtes

Si les possibilités en matière de calcul en restaient là, Excel ne serait qu'une super-calculatrice. Or cette application est beaucoup plus que cela. Sa puissance supplémentaire provient, entre autres, de la possibilité de faire référence à d'autres cellules dans une formule. Cette faculté autorise la conception de formules complexes et puissantes. Nous aborderons progressivement l'utilisation des différents types de références dans la conception des formules de calcul.

# Découvrir les références de cellules

Donner la référence d'une cellule en indiquant la ligne et la colonne où elle se trouve permet de localiser ladite cellule dans un classeur. Les colonnes sont identifiées par des lettres de (de *A* à *XFD*, soit 16384 colonnes) et les lignes par des chiffres (de 1 à 1 048 576). Par exemple, *A1* localise la cellule située à l'intersection de la première colonne et de la première ligne, *B10* la cellule située à l'intersection de la deuxième colonne et de la dixième ligne.

Lorsque vous saisissez la référence d'une cellule dans une formule, vous utilisez le contenu de la cellule correspondante dans votre formule.

## Utiliser des références de cellules

Voici l'exemple le plus simple d'utilisation d'une référence de cellule dans une formule :

1. Sélectionnez *A4*.
2. Saisissez `=A3`.
3. Appuyez sur ↵.

A4 | fx | =A3

| | A | B | C |
|---|---|---|---|
| 1 | 18 | | |
| 2 | Micro Application | | |
| 3 | 194,35 | | |
| 4 | 194,35 | | |

**Figure 1.3 :** Utilisation d'une référence

Le contenu de la cellule *A4* est maintenant égal au contenu de la cellule *A3*. Si ce dernier varie, celui de *A4* varie également.

Pour mesurer l'intérêt de ce mécanisme, reprenons l'exemple de calcul du prix TTC des deux articles. En cas de changements de tarif ou de taux de remise, il faut modifier la formule contenue en *A3*, ce qui n'est pas très aisé. Vous utiliserez plutôt des références pour vous faciliter la tâche :

1. En *A6*, saisissez `75`.
2. En *B6*, saisissez `10%`.

3. En *A7*, saisissez `75`.

4. En *B7*, saisissez `10%`.

5. En *A8*, saisissez `19,6%`.

6. En *A10*, saisissez `=((A6*(1-B6)+A7*(1-B7))*(1+A8))`.

   Au fur et à mesure de l'écriture de la formule, les références des cellules qu'elle intègre sont affichées avec des couleurs différentes. Ces couleurs sont reprises au niveau de la bordure des cellules correspondantes. Vous avez ainsi une vision synthétique des cellules impliquées dans une formule (à condition, bien sûr, qu'elles soient toutes visibles à l'écran).

Presse-papiers | Police

SOMME | =(A6*(1-B6)+A7*(1-B7))*(1+A8)

| | A | B | C | D | E |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 18 | | | | |
| 2 | Micro Application | | | | |
| 3 | 194,35 | | | | |
| 4 | 194,35 | | | | |
| 5 | | | | | |
| 6 | 75 | 10% | | | |
| 7 | 100 | 5% | | | |
| 8 | 19,60% | | | | |
| 9 | =(A6*(1-B6)+A7*(1-B7))*(1+A8) | | | | |

Figure 1.4 : Utilisation de références dans un calcul

7. Validez par ↵.

Le résultat contenu dans la cellule *A10* est égal à celui contenu dans *A3* mais il est beaucoup plus facile d'intégrer d'éventuelles modifications de tarif, de remise ou de taux de TVA en utilisant des références comme en *A10*.

A9 | =(A6*(1-B6)+A7*(1-B7))*(1+A8)

| | A | B | C | D | E | F |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 18 | | | | | |
| 2 | Micro Application | | | | | |
| 3 | 194,35 | | | | | |
| 4 | 194,35 | | | | | |
| 5 | | | | | | |
| 6 | 75 | 10% | | | | |
| 7 | 100 | 5% | | | | |
| 8 | 19,60% | | | | | |
| 9 | 194,35 | | | | | |
| 10 | | | | | | |

Figure 1.5 : Résultat de la formule




**Saisir une formule sous forme de texte ?**

Dans certains cas, il peut se révéler intéressant d'afficher une formule et non son résultat (pour légender une feuille de calcul par exemple). Pour cela, faites-la précéder d'une apostrophe.

## Saisir des références de cellules avec la souris

La dernière formule que vous avez créée compte cinq références de cellules. Leur saisie au clavier ne pose pas de problème car elles sont peu nombreuses et toutes visibles à l'écran en même temps. Mais dans la plupart des cas, il est préférable de sélectionner les cellules correspondantes afin d'insérer leur référence dans la formule en cours.

1. Sélectionnez *A47*.
2. Saisissez =(.
3. Faites défiler, à l'aide de la barre de défilement verticale, la feuille de calcul jusqu'à ce que la cellule *A6* soit visible.
4. Sélectionnez la cellule *A6* à l'aide de la souris. En réaction, Excel l'entoure de pointillés et d'une bordure de couleur. De plus, sa référence apparaît dans la barre de formule, qui affiche le contenu de la cellule active (*A47*).

Presse-papiers | Police

SOMME | =(A6

| | A | B | C | D |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 18 | | | |
| 2 | Micro Application | | | |
| 3 | 194,35 | | | |
| 4 | 194,35 | | | |
| 5 | | | | |
| 6 | 75 | 10% | | |
| 7 | 100 | 5% | | |
| 8 | 19,60% | | | |
| 9 | 194,35 | | | |
| 10 | | | | |

Figure 1.6 : Saisie de référence à l'aide de la souris

5. Continuez la définition de la formule en saisissant les opérateurs et les parenthèses au clavier et en sélectionnant les références avec la souris.

6. Validez à l'aide de la touche [↵].

## Distinguer les différents types de références : relatives absolues et mixtes

Jusqu'à présent, vous avez utilisé des références relatives : lorsque vous avez saisi `=A3` dans la cellule *A4*, vous avez fait une référence, non pas à la cellule *A3* en tant que telle, mais à la cellule se trouvant une ligne au-dessus de la cellule en cours (en l'occurrence *A4*). Ainsi, lorsque vous copiez le contenu de la cellule *A4* et le collez en *B10*, *B10* contient `=B9`, et non `=A3`.

Pour faire référence à la cellule *A3*, il faut utiliser une référence absolue. Elle se présente sous la forme suivante : `$A$3`. Si vous saisissez `=$A$3` en *A4*, puis copiez le contenu de la cellule *A4* et le collez en *B10*, *B10* contient `=$A$3`. Le caractère `$` indique que c'est bien à la colonne *A* et à la ligne *3* auxquelles il est fait référence.

Il est possible de combiner des références absolues à des colonnes avec des références relatives à des lignes, et vice versa. Il s'agit alors de références mixtes.

Lors de la saisie d'une formule, vous pouvez facilement passer d'un mode de référence à l'autre à l'aide de la touche [F4] :

1. Double-cliquez sur *A10*.
2. Positionnez le curseur à côté de la référence `A6` (après le 6, par exemple).
3. Appuyez sur [F4]. La référence devient `$A$6`.
4. Appuyez une deuxième fois sur [F4]. La référence devient `A$6`.
5. Appuyez une troisième fois sur [F4]. La référence devient `$A6`.
6. Appuyez encore une fois sur [F4]. La référence redevient `A6`.

## Utiliser des références relatives et absolues

Dans un premier temps, vous allez mettre en pratique les références absolues et relatives. En ce sens, vous allez créer une feuille de calcul pour déterminer les tarifs de différents produits, compte tenu d'un taux de remise et d'un taux de TVA.

1. En *A1*, saisissez `TARIF`.
2. En *E3*, saisissez `Taux TVA`.

3. En *F3*, saisissez `19,6%`.
4. En *A5*, *B5*, *C5*, *D5*, *E5*, *F5*, saisissez respectivement `Référence`, `Libellé`, `P.U. H.T.`, `Remise`, `P.U. net H.T.`, `P.U. T.T.C.`.
5. Saisissez les différentes lignes d'exemple :

**Tableau 1.2 : Lignes d'exemple**

| Référence | Libellé | P.U. H.T. | Remise |
|---|---|---|---|
| ABC1 | Bloc notes | 0,93 | 15 % |
| ABC2 | Enveloppes (500) | 11,07 | 12 % |
| ABC3 | Stylo | 0,66 | 25 % |
| ABC4 | Gomme | 0,76 | 12 % |
| ABC5 | Marqueur | 1,65 | 14 % |
| ABC6 | Agrafeuse | 9,95 | 20 % |
| ABC7 | Classeur | 2,57 | 33 % |
| ABC8 | Surligneur | 0,66 | 25 % |

6. Sélectionnez *A1:F1* et cliquez sur **Fusionner et centrer** (onglet **Accueil**, groupe **Alignement**). Appliquez une taille de police de 16 et mettez le texte en gras.
7. Sélectionnez *E3:F3* et appliquez un contour de type quadrillage. Mettez *E3* en gras.
8. Sélectionnez *A5:F5*, centrez le texte et mettez-le en gras.
9. Sélectionnez *A5:F13* et appliquez un contour de type quadrillage.




**Sélection de la zone courante**

Dans Excel, une zone est une plage de cellules séparées des autres par des cellules vides. Ainsi, dans la feuille que vous êtes en train d'élaborer se trouvent trois zones : *A1:F1*, *E3:F3* et *A5:F13*. Pour sélectionner rapidement la zone à laquelle appartient la cellule active, appuyez sur Ctrl+*. Ici, sélectionnez *A5* (par exemple) et appuyez sur Ctrl+* pour sélectionner *A5:F13*.

10. Sélectionnez *C6:C13*, ainsi que *E6:F13* et appliquez le format *Monétaire*.

| | A | B | C | D | E | F | G |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | TARIF | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 3 | | | | | Taux TVA | 19,60% | |
| 4 | | | | | | | |
| 5 | Référence | Libellé | P.U. H.T. | Remise | P.U. net H.T. | P.U. T.T.C. | |
| 6 | ABC1 | Bloc note | 0,93 € | 15% | | | |
| 7 | ABC2 | Enveloppes (500) | 11,07 € | 12% | | | |
| 8 | ABC3 | Stylo | 0,66 € | 25% | | | |
| 9 | ABC4 | Gomme | 0,76 € | 12% | | | |
| 10 | ABC5 | Marqueur | 1,65 € | 14% | | | |
| 11 | ABC6 | Agrafeuse | 9,95 € | 20% | | | |
| 12 | ABC7 | Classeur | 2,57 € | 33% | | | |
| 13 | ABC8 | Surligneur | 0,66 € | 25% | | | |
| 14 | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | |

Figure 1.7 : La feuille de calcul initiale

Cette feuille présente plusieurs articles avec, pour chacun d'eux, son prix HT ainsi qu'un taux de remise. Le but est de calculer, pour chaque article, le prix net HT (c'est-à-dire compte tenu de la remise) et le prix TTC.

Pour calculer le prix net, il faut à chaque ligne appliquer le taux de remise :

1. En *E6*, saisissez `=C6*(1-D6)`.
2. Étendez le contenu, à l'aide de la poignée de recopie, jusqu'en *E13*. Pour cela, sélectionnez la cellule *E6* et approchez le pointeur de la souris de la poignée de recopie de la cellule. La poignée de recopie est le petit carré noir situé dans l'angle inférieur droit. Le pointeur change d'apparence : il se transforme en une petite croix noire.

| | | |
|---|---|---|
| | P.U. net H.T. | |
| 5% | 0,79 € | |
| 2% | | |

Figure 1.8 : Le pointeur change d'apparence

3. Cliquez à présent sur la poignée de recopie et déplacez le pointeur jusqu'en *E13*. La plage *E6:E13* est entouré d'un contour gris. Relâchez le bouton de la souris. La formule de calcul de la cellule *E6* a été « étendue » aux autres cellules de la plage.




**Extension rapide d'une formule dans une colonne**

Pour étendre encore plus rapidement une formule dans une colonne, sélectionnez la cellule qui contient la formule à étendre et double-cliquez sur la poignée de recopie de cette cellule. La formule est alors étendue




jusqu'à la ligne correspondant à la dernière cellule non vide des colonnes immédiatement adjacentes. Ainsi, si vous double-cliquez sur la poignée de recopie de la cellule *E6*, sa formule est étendue jusqu'en *E13*, puisque la colonne *D* contient des valeurs jusqu'en *D13*.

Vous avez ainsi mis à profit les propriétés des références relatives : elles localisent les cellules par rapport à la cellule active. En étendant le contenu de la cellule active à celles situées dans la même colonne, vous avez « fait suivre » les références relatives de la formule.

Il reste maintenant à calculer les prix TTC. Pour cela, il faut utiliser le taux de TVA situé dans la cellule *F3* :

1. En *F6*, saisissez `=E6*(1+F3)`.
2. Étendez le contenu, à l'aide de la poignée de recopie, jusqu'en *F13*.

| | A | B | C | D | E | F |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | TARIF | | | | | |
| 2 | | | | | | |
| 3 | | | | | Taux TVA | 19,60% |
| 4 | | | | | | |
| 5 | Référence | Libellé | P.U. H.T. | Remise | P.U. net H.T. | P.U. T.T.C. |
| 6 | ABC1 | Bloc note | 0,93 € | 15% | 0,79 € | 0,95 € |
| 7 | ABC2 | Enveloppes (500) | 11,07 € | 12% | 9,74 € | 9,74 € |
| 8 | ABC3 | Stylo | 0,66 € | 25% | 0,50 € | #VALEUR! |
| 9 | ABC4 | Gomme | 0,76 € | 12% | 0,67 € | 1,30 € |
| 10 | ABC5 | Marqueur | 1,65 € | 14% | 1,42 € | 15,24 € |
| 11 | ABC6 | Agrafeuse | 9,95 € | 20% | 7,96 € | #VALEUR! |
| 12 | ABC7 | Classeur | 2,57 € | 33% | 1,72 € | 3,96 € |
| 13 | ABC8 | Surligneur | 0,66 € | 25% | 0,50 € | 8,04 € |

Figure 1.9 : Première tentative de calcul du prix TTC

Le résultat n'est pas très probant. Vous avez sans doute déjà identifié les causes du problème : la référence à *F3* doit être absolue, puisque ce taux doit être utilisé de la même façon à chaque ligne.

1. Double-cliquez sur *F6*.
2. Positionnez le curseur à côté de la référence `F3` (après le 3, par exemple).
3. Appuyez sur [F4]. La référence devient `$F$3`.
4. Validez par [↵].

5. Étendez le contenu, à l'aide de la poignée de recopie, jusqu'en *F13*.

| | A | B | C | D | E | F |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | TARIF | | | | | |
| 2 | | | | | | |
| 3 | | | | | Taux TVA | 19,60% |
| 4 | | | | | | |
| 5 | Référence | Libellé | P.U. H.T. | Remise | P.U. net H.T. | P.U. T.T.C. |
| 6 | ABC1 | Bloc note | 0,93 € | 15% | 0,79 € | 0,95 € |
| 7 | ABC2 | Enveloppes (500) | 11,07 € | 12% | 9,74 € | 11,65 € |
| 8 | ABC3 | Stylo | 0,66 € | 25% | 0,50 € | 0,59 € |
| 9 | ABC4 | Gomme | 0,76 € | 12% | 0,67 € | 0,80 € |
| 10 | ABC5 | Marqueur | 1,65 € | 14% | 1,42 € | 1,70 € |
| 11 | ABC6 | Agrafeuse | 9,95 € | 20% | 7,96 € | 9,52 € |
| 12 | ABC7 | Classeur | 2,57 € | 33% | 1,72 € | 2,06 € |
| 13 | ABC8 | Surligneur | 0,66 € | 25% | 0,50 € | 0,59 € |

Figure 1.10 : Deuxième tentative de calcul du prix TTC

Cette deuxième tentative est sans doute plus conforme à vos attentes.

L'emploi de références relatives ou absolues est principalement conditionné par le comportement attendu de la formule lorsqu'elle sera copiée. En effet, une formule est rarement « isolée », elle fait souvent partie de lignes ou de colonnes présentant des formules semblables, obtenues par recopie d'une formule initiale.

## Utiliser des références mixtes

Pour mettre en pratique les références mixtes, vous allez construire une feuille de calcul qui permet de déterminer la capacité de production d'un atelier, en fonction de la capacité horaire de chaque machine et de la durée d'ouverture journalière de l'atelier.

1. En *A1*, saisissez `Capacités de production - Atelier XXXX`.
2. En *C3*, saisissez `Lundi` et étendez le contenu de la cellule jusqu'en *I3*.
3. En *B4*, saisissez `Durée du travail`.
4. En *C4*, *D4*, *E4*, *F4*, *G4*, *H4*, *I4*, saisissez respectivement `8`, `10`, `10`, `10`, `8`, `6`, `0`.
5. En *A6*, saisissez `Machine`.
6. En *B6*, saisissez `Capacité`.
7. En *C6*, saisissez `Lundi` et étendez le contenu de la cellule jusqu'en *I6*.

8. En *J6*, saisissez `Total`.
9. En *A7*, saisissez `Machine 1` et étendez le contenu de la cellule jusqu'en *A12*.
10. En *A13*, saisissez `Total / jour`.
11. En *B7*, *B8*, *B9*, *B10*, *B11*, *B12*, saisissez respectivement `100`, `150`, `75`, `98`, `102`, `123`.
12. Sélectionnez *A1:J1* et cliquez sur **Fusionner et centrer** (onglet **Accueil**, groupe **Alignement**). Appliquez une taille de police de 16 et mettez le texte en gras.
13. Sélectionnez *C3:I3* et appliquez un contour de type quadrillage. Mettez le texte en gras.
14. Sélectionnez *B4:I4* et appliquez un contour de type quadrillage. Mettez *B4* en gras.
15. Sélectionnez *A6:J6*, centrez le texte et mettez-le en gras.
16. Sélectionnez *A6:J13* et appliquez un contour de type quadrillage.
17. A l'aide du bouton **Somme automatique** (onglet **Formules**) positionnez les totaux de lignes et de colonnes.
18. Sélectionnez *C13:J13* et mettez le texte en gras.
19. Sélectionnez *J7:J12* et mettez le texte en gras.




Pour plus d'informations sur le bouton **Somme automatique**, reportez-vous au chapitre *Calculer et dénombrer*.

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Capacités de production - Atelier XXXX | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | |
| 3 | | | **Lundi** | **Mardi** | **Mercredi** | **Jeudi** | **Vendredi** | **Samedi** | **Dimanche** | |
| 4 | | **Durée du travail** | 8 | 10 | 10 | 10 | 8 | 6 | 0 | |
| 5 | | | | | | | | | | |
| 6 | **Machine** | **Capacité** | **Lundi** | **Mardi** | **Mercredi** | **Jeudi** | **Vendredi** | **Samedi** | **Dimanche** | **Total / Machine** |
| 7 | Machine 1 | 100 | | | | | | | | **-** |
| 8 | Machine 2 | 150 | | | | | | | | **-** |
| 9 | Machine 3 | 75 | | | | | | | | **-** |
| 10 | Machine 4 | 98 | | | | | | | | **-** |
| 11 | Machine 5 | 102 | | | | | | | | **-** |
| 12 | Machine 6 | 123 | | | | | | | | **-** |
| 13 | **Total / Jour** | **108** | **-** | **-** | **-** | **-** | **-** | **-** | **-** | **-** |

Figure 1.11 : La feuille de calcul initiale

Ainsi, le lundi, la capacité de production de la machine 1 est de $100 \times 8$, soit 800 pièces. Vous généraliserez ce calcul à l'ensemble des machines, pour chacun des jours de la semaine.

1. En *C7*, saisissez `=$B7*C$4`.
2. Étendez le contenu, à l'aide de la poignée de recopie, jusqu'en *C12*.
3. Étendez le contenu, à l'aide de la poignée de recopie, jusqu'à la colonne *I*.

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Capacités de production - Atelier XXXX | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | |
| 3 | | | **Lundi** | **Mardi** | **Mercredi** | **Jeudi** | **Vendredi** | **Samedi** | **Dimanche** | |
| 4 | | **Durée du travail** | 8 | 10 | 10 | 10 | 8 | 6 | 0 | |
| 5 | | | | | | | | | | |
| 6 | **Machine** | **Capacité** | **Lundi** | **Mardi** | **Mercredi** | **Jeudi** | **Vendredi** | **Samedi** | **Dimanche** | **Total / Machine** |
| 7 | Machine 1 | 100 | 800 | 1 000 | 1 000 | 1 000 | 800 | 600 | - | **5 200** |
| 8 | Machine 2 | 150 | 1 200 | 1 500 | 1 500 | 1 500 | 1 200 | 900 | - | **7 800** |
| 9 | Machine 3 | 75 | 600 | 750 | 750 | 750 | 600 | 450 | - | **3 900** |
| 10 | Machine 4 | 98 | 784 | 980 | 980 | 980 | 784 | 588 | - | **5 096** |
| 11 | Machine 5 | 102 | 816 | 1 020 | 1 020 | 1 020 | 816 | 612 | - | **5 304** |
| 12 | Machine 6 | 123 | 984 | 1 230 | 1 230 | 1 230 | 984 | 738 | - | **6 396** |
| 13 | **Total / Jour** | **108** | **5 184** | **6 480** | **6 480** | **6 480** | **5 184** | **3 888** | **-** | **33 696** |

Figure 1.12 : Calcul des capacités

En saisissant une formule, vous avez pu en créer quarante-deux (6 × 7) par simple copie. Il est important de réfléchir, lors de la conception des formules, à l'intérêt de figer ou non la référence à la ligne ou à la colonne. En figeant la référence à la colonne *B* et en laissant la ligne libre, vous demandez à la formule d'aller chercher la valeur de la capacité horaire de chaque machine, quel que soit le jour de la semaine. De même, en figeant la référence à la ligne *4* et en laissant la colonne libre, vous autorisez la formule à aller chercher la durée d'ouverture de l'atelier pour chacun des jours, quelle que soit la machine considérée.




**Rendre une formule plus lisible ?**

Lorsqu'une formule devient complexe, elle peut vite se révéler incompréhensible et peu lisible. Pour aérer la présentation d'une formule, insérez des sauts de ligne avec Alt+↵ pendant la saisie.

```
=SI(H9>0;
SI(E9="INT";
+C9*12*(1+Paramètres!$C$21/100)*(1+Paramètres!$C$22/100)*(1+Paramètres!$C$23/100);
+(C9*Paramètres!$C$9+(Paramètres!$H$6+Paramètres!$H$7+Paramètres!$H$8)*H9)*(1+Paramètres!$C$21/100)*(1+Paramètres!$C$22/100)*(1+
Paramètres!$C$23/100))
;0)
*SI(E9<>"CDI";SI(F9>3;1;F9-2);1)
```

Figure 1.13 : Une formule complexe mise en forme

## Références tridimensionnelles

Les références employées jusqu'à présent permettent de situer une cellule dans une feuille de calcul. Pour cela, deux « coordonnées » sont nécessaires : la colonne et la ligne. Ce type de repé-

rage est donc bidimensionnel. Or, il peut être utile, dans certaines situations, de faire appel à des cellules d'autres feuilles de calcul du même classeur. Pour repérer ces cellules, il faut introduire une « troisième dimension », en l'occurrence le nom de la feuille de calcul « source ».

1. Dans le classeur que vous venez de créer, sélectionnez une autre feuille (ou insérez-en une).
2. Sélectionnez la cellule *A3*.
3. Saisissez `=`.
4. Cliquez sur l'onglet de la feuille où se trouve le tableau contenant les données que vous souhaitez exploiter (dans notre exemple, il s'agit de la feuille **Mixtes**).
5. Sélectionnez par exemple la cellule *J13*. Vous pouvez voir le contenu de la cellule active dans la barre de formule.
6. Saisissez `/7`.
7. Validez par ↵.

Figure 1.14 : Utilisation de référence tridimensionnelle

Vous obtenez sur la feuille la moyenne des capacités journalières de production.

La syntaxe d'une référence tridimensionnelle est la suivante : *Feuille!Référence*. Si le nom de la feuille contient des espaces, il est entouré d'apostrophes, par exemple : `'Ventes Annuelles'!B8`.

Il est bien entendu possible de combiner les références tridimensionnelles avec les références relatives, absolues et mixtes.

## Plages de cellules tridimensionnelles

Vous pouvez faire référence à des plages « tridimensionnelles ». Par exemple, la formule suivante permet de calculer la somme des

cellules des plages *A1:C3* des feuilles **Feuil1** à **Feuil5** : `=SOMME(Feuil1:Feuil5!A1:C3)`.




Pour plus d'informations sur l'utilisation de la fonction SOMME, reportez-vous au chapitre *Calculer et dénombrer*.

Pour créer une telle formule :

1. Saisissez `=SOMME(` dans la cellule de votre choix.
2. Cliquez sur l'onglet de la première feuille, ici **Feuil1**.
3. Maintenez la touche Maj enfoncée et cliquez sur l'onglet de la dernière feuille, ici **Feuil5**.
4. Sélectionnez ensuite la plage souhaitée (ici *A1:C3*) dans la feuille active.
5. Fermez la parenthèse et validez par ↵.

## Références externes

Il peut également être nécessaire d'avoir recours à des cellules se trouvant dans d'autres classeurs.

Pour illustrer cette possibilité, enregistrez le classeur contenant le tableau des capacités de production en lui donnant le nom *Capacité_Prod.xlsx*.

1. Créez un nouveau classeur.
2. En *A3*, saisissez =.
3. Dans l'onglet **Affichage**, cliquez sur le bouton **Changement de fenêtre** du groupe **Fenêtres**, puis sélectionnez *Capacité_Prod.xlsx*.
4. Sélectionnez la cellule *J13*.
5. Validez par ↵.

A3 | fx =[Capacité_Prod.xlsx]Mixtes!$J$13

| | A | B | C | D | E | F |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | |
| 2 | | | | | | |
| 3 | 33696 | | | | | |

Figure 1.15 : Utilisation de référence externe

La syntaxe d'une référence externe est la suivante : *'[Nom du classeur]Feuille'!Référence*.

Par défaut, il s'agit d'une référence absolue, mais il est tout à fait possible de combiner les références externes avec les références relatives et mixtes.

Si vous fermez le classeur source, vous constatez que la référence externe fait apparaître le chemin complet du classeur source. Vous pouvez afficher l'ensemble des références externes d'un classeur grâce au bouton **Modifier les liens d'accès** du groupe **Connexions** de l'onglet **Données**. Il provoque l'affichage de la boîte de dialogue **Modifier les liaisons**.

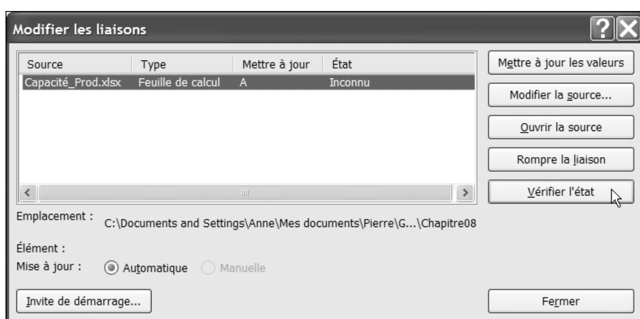



Figure 1.16 : La boîte de dialogue Modifier les liaisons

Lorsque vous ouvrez un classeur contenant des références externes, Excel vous demande s'il doit mettre à jour les liaisons.

# 1.4. Découvrir des outils et paramètres supplémentaires

Cette section aborde quelques fonctions intéressantes et souvent inexploitées.

## Transformer une formule en valeur

Pour transformer une formule en valeur, c'est-à-dire remplacer dans la cellule la formule par son résultat, sélectionnez la cellule, cliquez dans la barre de formule et appuyez sur F9.

En sélectionnant une partie de la formule et en appuyant sur F9, vous transformez uniquement la partie de la formule sélectionnée en valeur (à condition que cette fraction de formule soit cohérente).

## Éviter qu'Excel recalcule systématiquement les formules

Par défaut, Excel recalcule les formules à chaque modification de la feuille de calcul. Cette option peut être gênante si, par exemple, vous saisissez un grand nombre de formules, car le calcul prendra alors un certain temps. Durant la conception de la feuille, il n'est sans doute pas nécessaire d'avoir en temps réel la valeur des formules.

Voici la procédure pour empêcher Excel de calculer systématiquement les formules à chaque modification :

1. Cliquez sur le menu **Fichier**, puis sur **Options**.
2. Cliquez sur **Formules**.
3. Dans la rubrique *Mode de calcul*, sélectionnez *Manuellement*.

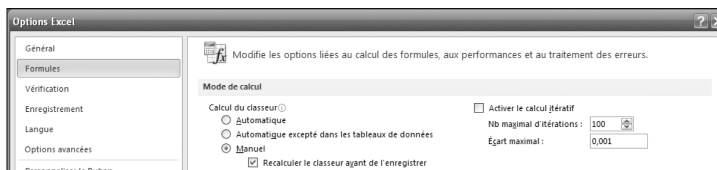



Figure 1.17 : Recalcul sur ordre

L'option *Recalculer le classeur avant de l'enregistrer* permet de rendre systématique le calcul des formules avant l'enregistrement, afin de sauvegarder les données les plus à jour.

4. Validez par OK.

Désormais, Excel ne calculera plus les formules mais affichera *Calculer* dans la barre d'état lorsqu'un recalcul sera nécessaire. Pour calculer les formules à la demande dans tous les classeurs actifs, appuyez sur la touche F9 ou utilisez le bouton **Calculer maintenant** de du groupe **Calcul** de l'onglet **Formules**. Le bouton **Calculer la feuille** permet de recalculer seulement la feuille active.

## 1.5. Ne pas afficher les formules

Si, pour des raisons de confidentialité, vous ne souhaitez pas que les utilisateurs de vos feuilles de calcul puissent visualiser les formules créées, vous pouvez faire en sorte qu'elles ne s'affichent pas, même lorsque les cellules qui les contiennent sont sélectionnées.

1. Sélectionnez la plage de cellules qui contient les formules à masquer.
2. Cliquez du bouton droit sur la plage de cellules sélectionnée.
3. Dans le menu qui s'affiche, sélectionnez **Format de cellule**.
4. Dans la boîte de dialogue **Format de cellule**, sélectionnez l'onglet **Protection**.

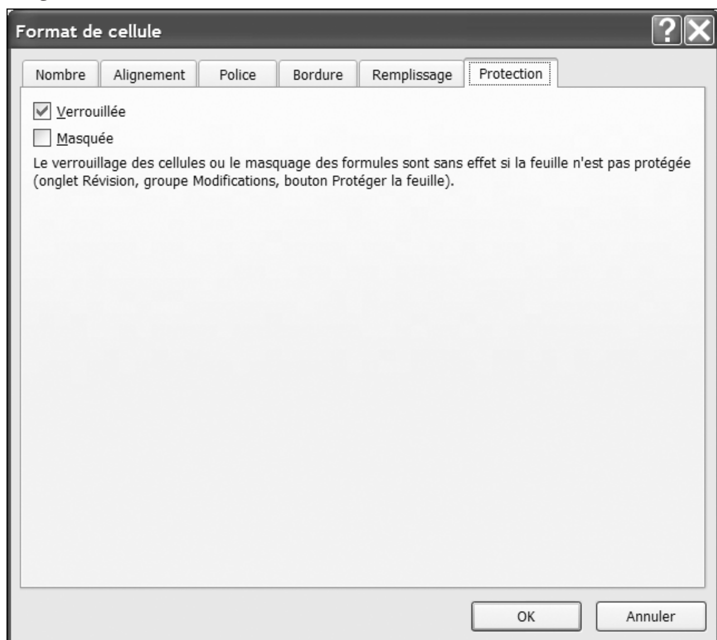



Figure 1.18 : L'onglet Protection de la boîte de dialogue Format de cellule

5. Cochez la case *Masquée* et validez par OK.
6. Dans l'onglet **Accueil**, cliquez sur le bouton **Format** du groupe **Cellules**. Sélectionnez ensuite **Protéger la feuille**. Vous pouvez

également utiliser le bouton **Protéger la feuille** du groupe **Modifications** de l'onglet **Révision**.

7. Saisissez éventuellement un mot de passe et validez.

## Éviter les incohérences d'affichage dues aux arrondis

Le précepte bien connu qui dit que « l'arrondi de la somme n'est pas égal à la somme des arrondis » peut rendre certaines feuilles de calcul incohérentes, du moins en apparence.

| | A | B |
|---|---|---|
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | Produit 1 | 15,2 € |
| 4 | Produit 2 | 12,2 € |
| 5 | **Total** | **27,4 €** |

Figure 1.19 : Un calcul incohérent…en apparence

Dans cette feuille de calcul, le total semble incohérent, en effet, 15,2 + 12,2 = 27,4 et non 27,5. Or le calcul réel est en fait 15,24 + 12,24 = 27,48. Mais le format d'affichage choisi ne permet l'affichage que d'une seule décimale, donc 15,24 devient 15,2, 12,24 devient 12,2 et 27,48 devient 27,5, d'où l'incohérence apparente.

L'affichage d'un nombre restreint de décimales n'a pas d'impact sur le nombre stocké dans la cellule. Toutes ses décimales sont prises en compte dans les calculs.

Pour remédier à ce problème, procédez de la façon suivante :

1. Cliquez sur le menu **Fichier**, puis sur **Options**.
2. Cliquez sur **Options avancées**.
3. Dans la rubrique *Lors du calcul de ce classeur*, sélectionnez *Définir le calcul avec la précision du format affiché*.
4. Validez par OK.

| | A | B |
|---|---|---|
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | Produit 1 | 15,2 € |
| 4 | Produit 2 | 12,2 € |
| 5 | **Total** | **27,5 €** |

Figure 1.20 : Un résultat cohérent

Le résultat est maintenant cohérent. Soyez toutefois prudent lors de l'utilisation de cette option car les décimales non affichées sont irrémédiablement perdues.

## Afficher des références du type L1C1

Il est possible d'utiliser un autre type de références de cellules que celui employé dans ce chapitre. Dans cet autre type de référence, la cellule *A1* est désignée par *L1C1*, la cellule *P12* par *L12C16*… Une référence relative est représentée par exemple par *L(-1)C(2)*, qui correspond à la cellule située une ligne au-dessus et deux colonnes à droite. Ce type de référence est hérité de tableurs plus anciens.

Pour utiliser ce type de références :

1. Cliquez sur le menu **Fichier**, puis sur **Options**.
2. Cliquez sur **Formules**.
3. Dans la rubrique *Manipulation de formules*, sélectionnez *Style de référence L1C1*.
4. Validez par OK.

# UTILISER DES NOMS DANS LES FORMULES

Les noms permettent de rendre vos formules plus lisibles et compréhensibles. Cela peut s'avérer très utile à la fois pour vous, car vous pourrez plus facilement vous replonger dans vos formules afin de les modifier et de les améliorer, et pour les utilisateurs de vos feuilles de calcul, car ils comprendront mieux la logique de vos calculs sans avoir à entrer dans les arcanes de vos formules !

Il est possible, entre autres, de nommer des cellules individuelles ou des plages de cellules.

Les noms sont un mode de repérage plus convivial que les références « classiques ». Nous allons à présent aborder les fonctionnalités qui vont permettre de créer, de modifier et de supprimer des noms dans un classeur ou une feuille de calcul.

## 2.1. Attribuer simplement un nom à une cellule ou à une plage de cellules

Pour illustrer l'attribution d'un nom à une cellule, nous utiliserons une feuille de calcul qui est en fait l'extrait d'un tarif de différents produits.




Pour avoir plus de précision sur la création et les formules de cette feuille, reportez-vous au chapitre *Élaborer des formules simples*.

### Attribuer un nom à une cellule

Vous allez, par exemple, attribuer le nom *TauxTVA* à la cellule *F3* :

1. Sélectionnez *F3*.
2. Dans la zone *Nom* (qui contient la référence de la cellule *F3*), saisissez `TauxTVA`.

TauxTVA | fx 19,6%

| | A | B | C | D | E | F |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | TARIF | | | |
| 2 | | | | | | |
| 3 | | | | | Taux TVA | 19,60% |

Figure 2.1 : Attribution d'un nom à la cellule F3

3. Validez par [↵].

Lorsque vous sélectionnez la cellule *F3*, le nom *TauxTVA* apparaît dans la zone *Nom*.

Si vous saisissez *TauxTVA* dans la zone *Nom* alors qu'une cellule est sélectionnée, la sélection est déplacée sur la cellule *F3*.




**Règles pour la saisie de noms**

Le premier caractère d'un nom doit être une lettre ou un caractère de soulignement. Les autres caractères peuvent être des lettres, des nombres, des points et des caractères de soulignement.

Les noms ne peuvent être identiques à des références de cellules, telles que *A10* ou *$B$12*.

Vous pouvez utiliser des caractères de soulignement ou des points comme séparateurs de mots, par exemple *Taux.TVA* ou *Taux_TVA*.

Un nom peut compter jusqu'à 255 caractères. Si un nom attribué à une plage contient plus de 253 caractères, vous ne pouvez le sélectionner dans la zone *Nom*.

Les noms peuvent contenir des majuscules et des minuscules. Excel ne fait pas de distinction de casse, c'est-à-dire qu'il ne distingue pas les majuscules des minuscules dans les noms. Par exemple, si vous avez créé le nom *TAUX* puis créé l'autre nom *Taux* dans le même classeur, le second nom remplace le premier.

Évitez d'utiliser les noms suivants, réservés par Excel : *Zone_d_impression*, *Impression_des_titres*, *Titre_de_la_feuille*, *Zone_de_consolidation*, *Base_de_données* ainsi que *FilterDatabase*.

## Utiliser un nom dans une formule

Une fois que le nom est créé, vous pouvez l'utiliser dans toutes vos formules. Un nom constitue une référence absolue.

Vous allez recréer les formules de calcul du prix TTC.

1. En *F6*, saisissez `=E6*(1+t`. Dès que vous avez saisi la lettre « `t` », Excel affiche une liste déroulante permettant de choisir les fonctions dont le nom débute par t, mais vous pouvez constater que le nom que vous avez créé figure également dans cette liste. Il est précédé d'un symbole différent pour le distinguer des fonctions. Vous pouvez continuer la saisie du nom ou le sélectionner dans la liste en effectuant un double-clic.

Figure 2.2 : Saisie de la formule avec un nom de cellule

2. Validez par ↵.
3. Étendez le contenu, à l'aide de la poignée de recopie, jusqu'en *F13*.

Vous pouvez ainsi vérifier qu'un nom est une référence absolue, puisque sur chaque ligne, *TauxTVA* fait toujours référence à la cellule *F3*.

## Attribuer un nom à une plage de cellules

Nous avons vu comment attribuer un nom à une cellule. De la même façon, il est possible d'attribuer un nom à une plage de cellules.

1. Sélectionnez *F6:F13*.
2. Dans la zone *Nom* (qui contient la référence de la cellule *F6*), saisissez `PU_TTC`.
3. Validez par ↵.

Pour sélectionner la plage de cellules, il est à présent possible de saisir le nom dans la zone *Nom* ou d'utiliser la liste déroulante qui apparaît lorsque vous cliquez sur le bouton fléché situé à côté de cette zone.

Figure 2.3 : Liste des noms




**Sélection des plages de cellules nommées**

Si vous ne sélectionnez qu'une partie d'une plage de cellules nommée, son nom n'apparaît pas dans la zone *Nom*. Pour que le nom apparaisse, il faut que la plage soit sélectionnée dans son intégralité.

Le nom d'une plage de cellules peut être utilisé dans une formule, à condition évidemment que la formule nécessite un argument qui soit une plage de cellules. Par exemple, si vous saisissez `=Max(PU_TTC)` dans la cellule *F14*, vous obtenez `11,65`, ce qui est le résultat correct.

Plus généralement, un nom de plage peut être utilisé dans toute fonction qui requiert une plage de cellules comme argument.




Pour plus d'informations sur les fonctions et leurs arguments, reportez-vous au chapitre *Rechercher et utiliser des fonctions*.

## Sélectionner une cellule ou une plage nommée

Pour sélectionner une cellule ou une plage nommée, nous avons vu qu'il était possible d'utiliser la liste déroulante de la zone *Nom*. Il est également envisageable d'utiliser le bouton **Rechercher et sélectionner** du groupe **Edition** de l'onglet **Accueil**.

1. Dans l'onglet **Accueil**, cliquez sur le bouton **Rechercher et sélectionner** du groupe **Edition** et sélectionnez la commande **Atteindre**..
2. Dans la boîte de dialogue **Atteindre**, sélectionnez le nom désiré (voir Figure 2.4).
3. Validez par OK.

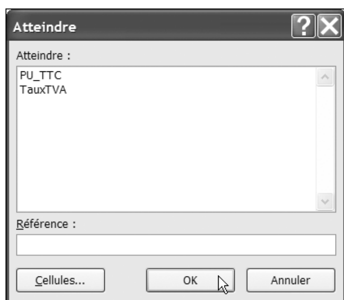


Figure 2.4 : La boîte de dialogue Atteindre

## 2.2. Définir et modifier les noms

Vous avez pu mettre en pratique une méthode rapide et simple pour attribuer rapidement un nom de plage ou de cellule. Toutefois, il existe une autre méthode qui offre davantage de possibilités. Pour la mettre en œuvre, nous utiliserons les boutons du groupe **Noms définis** de l'onglet **Formules**.

### Définir un nom

L'avantage du bouton **Définir un nom** du groupe **Noms définis** de l'onglet **Formules** réside dans la prise en compte des cellules adjacentes à la cellule ou à la plage sélectionnée pour proposer un nom.

1. Sélectionnez la plage de cellules *E6:E13*.
2. Dans l'onglet **Formules**, cliquez sur le bouton **Définir un nom** du groupe **Noms définis**.

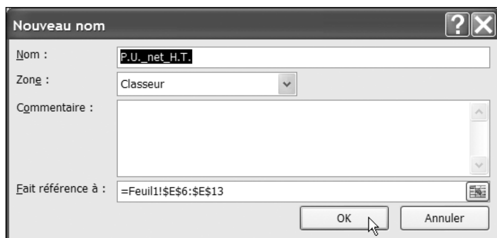


Figure 2.5 : La boîte de dialogue Nouveau nom

Excel vous propose (mais vous pouvez le modifier), en guise de nom de plage, l'étiquette de colonne du tableau. Les espaces ont

été remplacés par des tirets. La zone *Fait référence à* contient les références (absolues) de la plage de cellules. Il est possible de les modifier soit en saisissant des références dans cette zone, soit en cliquant dans la zone puis en allant sélectionner la plage désirée à l'aide de la souris.

**3.** Cliquez sur OK.

Vous pouvez également nommer des plages de cellules non contiguës, que vous sélectionnerez en utilisant la touche Ctrl.


REMARQUE

**Noms de plages « tridimensionnelles »**

Il est possible d'attribuer un nom à une plage « tridimensionnelle » en saisissant par exemple `='Feuil1:Feuil2'!$A$6:$F$13` dans la zone *Fait référence à*. Cela signifie que le nom est attribué à la plage composée des plages *A6 :F13* des feuilles **Feuil1** et **Feuil2**.

## Modifier la cible d'un nom

Vous pouvez utiliser le gestionnaire de noms pour modifier la cellule ou la plage de cellules associée au nom :

**1.** Dans l'onglet **Formules**, cliquez sur le bouton **Gestionnaire de noms** du groupe **Noms définis**.


ASTUCE

**Afficher rapidement le gestionnaire de noms**

Pour afficher rapidement le gestionnaire de noms, utilisez la combinaison de touches Ctrl+F3.

**2.** Sélectionnez *P.U._net_H.T.*

**3.** Cliquez sur **Modifier** (voir Figure 2.6).

**4.** Vous pouvez à présent modifier la plage de cellules associée dans la zone *Fait référence à*. Saisissez par exemple *$E$15* à la place de *$E$13*. Validez par OK.

**5.** Cliquez sur **Fermer** pour quitter le gestionnaire de noms.

Dans le gestionnaire de noms, vous pouvez créer une nouvelle plage nommée en cliquant sur le bouton **Nouveau**.

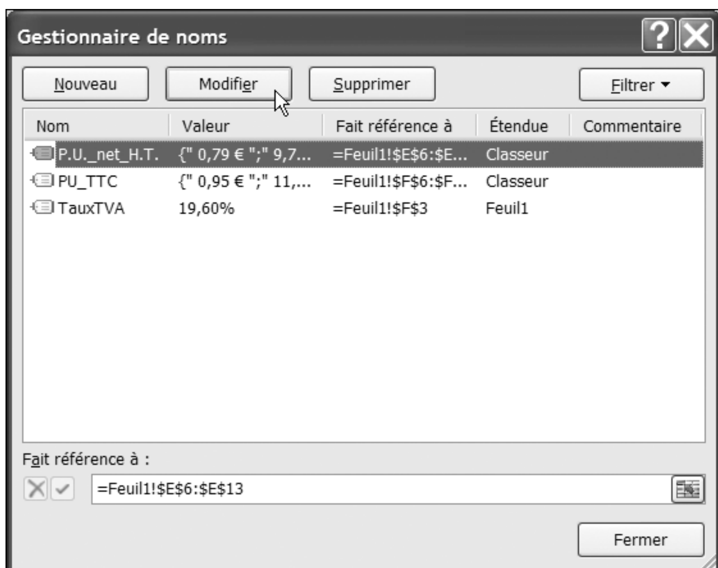



Figure 2.6 : Le gestionnaire de noms




**Impact de la suppression d'une feuille**

Si vous supprimez une feuille de calcul qui contient des cellules ou des plages nommées et utilisées par ailleurs, les noms demeurent présents, mais leur référence n'est plus correcte. En effet, le nom de la feuille est remplacé par `#REF` car cette dernière n'existe plus. Si vous utilisez ce nom dans une formule, le résultat est le message d'erreur `#REF!`, car la référence liée au nom est introuvable.

# Insérer un nom dans une formule

Pour insérer un nom dans une formule, la méthode la plus simple consiste à saisir le nom au clavier, comme vous l'avez fait avec le calcul du prix TTC dans l'un des exemples précédents. Si votre classeur contient un grand nombre de noms, vous ne les aurez peut-être pas tous en tête et un aide-mémoire sera sans doute le bienvenu.

1. Sélectionnez la cellule *F6*.

2. Saisissez `=E6*(1+`.
3. Cliquez sur le bouton **Utiliser dans la formule** du groupe **Noms définis** de l'onglet **Formules**.
4. Dans la liste, sélectionnez *TauxTVA*.

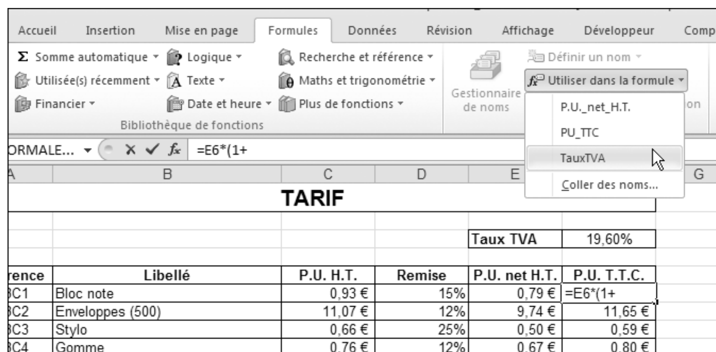



Figure 2.7 : La liste des noms

5. Validez par OK.
6. Saisissez la parenthèse fermante.
7. Appuyez sur ↵.

## Coller la liste des noms

Dans les feuilles de calcul qui contiennent un grand nombre de noms, il peut être intéressant de créer une liste des noms ainsi que des plages auxquelles ils font référence.

1. Sélectionnez une autre feuille du classeur.
2. Sélectionnez la cellule *A5*.
3. Cliquez sur le bouton **Utiliser dans la formule** du groupe **Noms définis** de l'onglet **Formules**.
4. Sélectionnez **Coller…**, puis cliquez sur le bouton **Coller une liste** dans la boîte de dialogue **Coller un nom**.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 4 | | | |
| 5 | P.U._net_H.T. | =Feuil1!$E$6:$E$15 | |
| 6 | PU_TTC | =Feuil1!$F$6:$F$13 | |
| 7 | TauxTVA | =Feuil1!$F$3 | |
| 8 | | | |

Figure 2.8 : La liste des noms

## Créer des séries de noms

Pour illustrer cette fonctionnalité d'Excel, nous utiliserons le classeur *Capacité_Prod.xlsx*.




Pour avoir plus de précision sur la création de ce classeur et les formules qu'il contient, reportez-vous au chapitre *Élaborer des formules simples*.

Vous allez nommer toutes les lignes et colonnes du tableau en utilisant les étiquettes de lignes et de colonnes. Il est parfaitement envisageable de sélectionner successivement chacune des plages, puis d'utiliser le gestionnaire de noms. Cela risque toutefois de s'avérer fastidieux. Heureusement, Excel a prévu une fonction qui permet d'automatiser ce traitement.

1. Sélectionnez *A6 :J13*.
2. Cliquez sur le bouton **Créer à partir de la sélection** du groupe **Noms définis** de l'onglet **Formules**.
3. Dans la boîte de dialogue **Créer des noms à partir de la sélection**, sélectionnez *Ligne du haut* et *Colonne de gauche*.

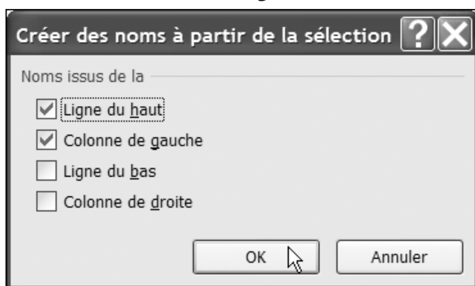



Figure 2.9 : La boîte de dialogue Créer des noms

4. Validez par OK.

Si vous cliquez sur le bouton fléché situé à côté de la zone *Nom*, vous constatez que des noms ont été créés. Chaque ligne est identifiée par l'étiquette de ligne correspondante et chaque colonne par l'étiquette de colonne correspondante (voir Figure 2.10).

Si vous sélectionnez *Machine_1*, la sélection active est déplacée sur la plage de cellules *B7 :J7* (voir Figure 2.11).

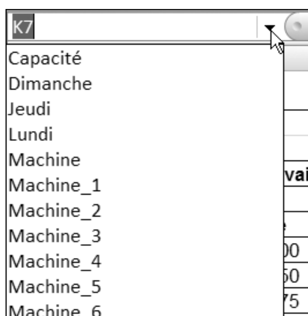



**Figure 2.10 :** La liste des noms intégrant les noms créés automatiquement

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | | | | | | | | | | |
| 6 | **Machine** | **Capacité** | **Lundi** | **Mardi** | **Mercredi** | **Jeudi** | **Vendredi** | **Samedi** | **Dimanche** | **Total / Machine** |
| 7 | Machine 1 | 100 | 800 | 1 000 | 1 000 | 1 000 | 800 | 600 | - | **5 200** |
| 8 | Machine 2 | 150 | 1 200 | 1 500 | 1 500 | 1 500 | 1 200 | 900 | - | **7 800** |

**Figure 2.11 :** La plage Machine_1



### Repérer une cellule à l'intersection de plages nommées

Il est possible désigner une cellule en tant qu'intersection de plages nommées. Ainsi, si vous saisissez dans une cellule `=Mardi Machine_3`, vous obtenez `750`, ce qui correspond au contenu de la cellule *D9*, située à l'intersection de la plage nommée *Mardi* et de la plage nommée *Machine_3*. L'espace entre `Mardi` et `Machine_3` correspond en fait à l'opérateur d'intersection.

# Supprimer un nom

Pour supprimer un nom, il faut utiliser à nouveau le gestionnaire de noms :

1. Dans l'onglet **Formules**, cliquez sur le bouton **Gestionnaire de noms** du groupe **Noms définis**.
2. Sélectionnez le nom que vous souhaitez supprimer.
3. Cliquez sur **Supprimer**.
4. Validez par OK.



### Impact de la suppression d'un nom

La prudence est requise lors de la suppression d'un nom. En effet, toutes les formules y faisant référence produiront le message d'erreur `#NOM?`.




Ainsi, si vous supprimez le nom *TauxTVA* dans la feuille de calcul des tarifs, la colonne contenant jusqu'alors les prix TTC n'affiche plus que `#NOM?`. Vous pouvez annuler la suppression du nom à l'aide du bouton **Annuler**.

| | A | B | C | D | E | F |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | TARIF | | | | | |
| 2 | | | | | | |
| 3 | | | | | Taux TVA | 19,60% |
| 4 | | | | | | |
| 5 | Référence | Libellé | P.U. H.T. | Remise | P.U. net H.T. | P.U. T.T.C. |
| 6 | ABC1 | Bloc note | 0,93 € | 15% | 0,79 € | #NOM? |
| 7 | ABC2 | Enveloppes (500) | 11,07 € | 12% | 9,74 € | #NOM? |
| 8 | ABC3 | Stylo | 0,66 € | 25% | 0,50 € | #NOM? |
| 9 | ABC4 | Gomme | 0,76 € | 12% | 0,67 € | #NOM? |
| 10 | ABC5 | Marqueur | 1,65 € | 14% | 1,42 € | #NOM? |
| 11 | ABC6 | Agrafeuse | 9,95 € | 20% | 7,96 € | #NOM? |
| 12 | ABC7 | Classeur | 2,57 € | 33% | 1,72 € | #NOM? |
| 13 | ABC8 | Surligneur | 0,66 € | 25% | 0,50 € | #NOM? |

**Figure 2.12 :** Impact de la suppression du nom TauxTVA

# Remplacer systématiquement les références de cellules par les noms

Supposons que, lors de la conception d'une feuille de calcul, vous n'ayez pas utilisé dès le début de votre travail des cellules nommées, mais plutôt des références « classiques ». Une fois les noms définis, vous souhaitez qu'ils remplacent les références dans les formules déjà saisies. Excel a prévu une solution.

Reprenez la feuille de calcul des tarifs :

1. Dans l'onglet **Formules**, cliquez sur le bouton fléché situé à côté de **Définir un nom** du groupe **Noms définis**. Sélectionnez **Appliquer les noms…**
2. Dans la zone *Affecter le(s) nom(s)*, sélectionnez *TauxTVA*. Vous pouvez sélectionner plusieurs noms si vous le souhaitez. Pour désélectionner un nom, cliquez dessus à nouveau.

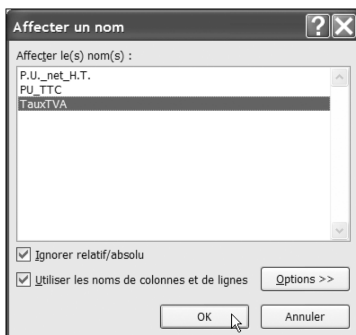



**Figure 2.13 :** La boîte de dialogue Affecter un nom

3. Validez par OK.

Dans toutes les formules qui contenaient la référence `$F$3`, celle-ci a été remplacée par `TauxTVA`.

Examinons maintenant en détail les options de cette boîte de dialogue :

- *Ignorer relatif/absolu* : si cette case est sélectionnée, Excel considère que les références `$F$3`, `$F3`, `F$3` et `F3` sont équivalentes et les remplace, dans notre exemple, par `TauxTVA`.
- *Utiliser les noms de colonnes et de lignes* : si cette case est sélectionnée, les références « classiques » sont remplacées par des noms de plages. Ainsi, dans notre exemple, la référence `E9` de la feuille de calcul des capacités des machines est remplacée par `Machine_3 Mercredi`.

En cliquant sur le bouton **Options**, vous pouvez afficher les paramètres supplémentaires suivants :

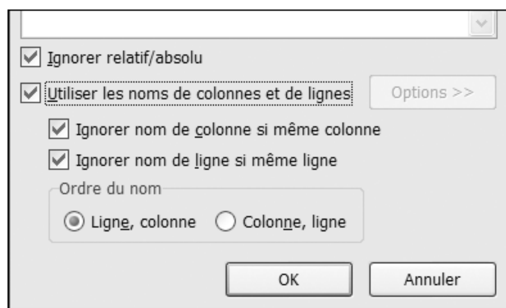



Figure 2.14 : Les options supplémentaires de la boîte de dialogue Affecter un nom

- *Ignorer nom de colonne si même colonne* : lorsque cette case est sélectionnée (elle l'est par défaut), Excel prend en compte les intersections implicites pour les colonnes (même principe que pour les étiquettes, vues précédemment).
- *Ignorer nom de ligne si même ligne* : lorsque cette case est sélectionnée (elle l'est par défaut), Excel prend en compte les intersections implicites pour les lignes.
- *Ordre du nom* : ces boutons d'option permettent de spécifier l'ordre des noms des lignes et des colonnes lors du remplacement des références par des noms.

## 2.3. Attribuer des noms à des constantes et à des formules

Jusqu'à présent, les noms que nous avons créés faisaient référence de façon absolue à des cellules ou à des plages de cellules. C'est le cas d'utilisation le plus fréquent, mais ce n'est pas le seul. Il est également possible d'attribuer des noms à des constantes et à des formules.

### Attribuer des noms à des constantes

Reprenez l'exemple des tarifs pour définir le taux de TVA sans le saisir dans une cellule.

1. Dans l'onglet **Formules**, cliquez sur le bouton **Gestionnaire de noms** du groupe **Noms définis**.
2. Cliquez sur **Nouveau**. Dans la boîte de dialogue **Nouveau nom**, saisissez `Taux_TVA`.dans la zone *Nom*.
3. Dans la zone *Fait référence à*, saisissez `19,6%`.

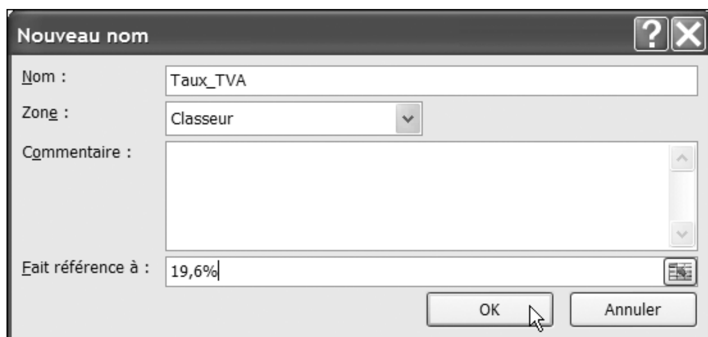



Figure 2.15 : Attribution d'un nom à une constante

4. Cliquez sur OK.
5. Cliquez sur **Fermer**.

Si vous saisissez `=Taux_TVA` dans une cellule, la valeur `0,196` s'affiche. Vous pouvez bien entendu utiliser ce nom dans n'importe quelle formule, au même titre que les noms que vous avez déjà créés.




**Attribution d'un nom à une constante texte**

Pour attribuer un nom à la chaîne de caractères `Excel 2007`, saisissez `="Excel 2007"` dans la zone *Fait référence à*.

## Attribuer des noms à des formules

Il est également possible, comme nous l'avons évoqué, d'attribuer un nom à une formule de calcul. Par exemple, nous allons définir une formule de calcul permettant de calculer le prix TTC à partir du prix HT à l'aide du taux de TVA que nous avons créé sous forme de constante.

1. Sélectionnez *G6*.
2. Dans l'onglet **Formules**, cliquez sur le bouton **Gestionnaire de noms** du groupe **Noms définis**.
3. Cliquez sur **Nouveau**. Dans la boîte de dialogue **Nouveau nom**, saisissez `Calcul_prix`.dans la zone *Nom*.
4. Dans la zone *Fait référence à*, saisissez `='Absolues Relatives'!E6*(1+Taux_TVA)`.

Figure 2.16 : Attribution d'un nom à une formule

5. Cliquez sur OK.
6. Cliquez sur **Fermer**.
7. En *G6*, saisissez `=Calcul_prix`.
8. Étendez le contenu, à l'aide de la poignée de recopie, jusqu'en *G13*.

Le calcul s'effectue correctement. Il est très important, puisque la définition se fait de façon relative, de sélectionner au préalable la cellule *G6*. En fait, la formule utilise pour le calcul la cellule située sur la même ligne mais deux colonnes à gauche. Si vous saisissez `=Calcul_prix` dans une autre colonne, le résultat est faux. Pour remédier à ce problème, remplacez `E6` par `$E6` dans la définition de la formule. Ainsi vous obtiendrez un résultat correct, quelle que soit la colonne dans laquelle vous saisirez la formule `=Calcul_prix`.




**Liste déroulante des noms**

Les noms faisant référence à des constantes ou à des formules n'apparaissent pas dans la liste déroulante de la zone *Nom*.

## 2.4. Noms spécifiques d'une feuille de calcul

Jusqu'à présent, il n'a pas été question de la portée des noms que vous avez créés. Ceux-ci sont valides dans tout le classeur. Ainsi, si vous sélectionnez le nom *TauxTVA* dans la liste des noms alors que la feuille **Feuil1** n'est pas affichée, la feuille **Feuil1** sera activée. Toutefois, il est possible de définir des noms valables uniquement dans une feuille définie.

Vous allez transformer le nom *TauxTVA* en nom « local » relativement à la feuille **Feuil1**.

1. Dans l'onglet **Formules**, cliquez sur le bouton **Gestionnaire de noms** du groupe **Noms définis**.
2. Sélectionnez *TauxTVA*. Cliquez sur **Supprimer**. Il n'est en effet pas possible de modifier la portée d'un nom existant.
3. Cliquez sur **Nouveau**.
4. Dans la boîte de dialogue **Nouveau nom**, saisissez `TauxTVA` dans la zone *Nom .*
5. Sélectionnez *Feuil1* dans la liste déroulante *Zone*.
6. Cliquez dans la zone *Fait référence à* puis sélectionnez la cellule *F3* de la feuille **Feuil1**.

Nouveau nom

Nom : TauxTVA

Zone : Feuil1

Commentaire :

Fait référence à : =Feuil1!$F$3

OK Annuler

Figure 2.17 : Modification de la portée d'un nom

**7.** Cliquez sur OK.

Le nom *TauxTVA* n'est désormais disponible dans la liste déroulante des noms que dans la feuille **Feuil1**.




**Copie de feuilles de calcul**

Lorsque vous copiez une feuille de calcul qui contient des noms locaux au sein d'un même classeur, la feuille résultante contient les mêmes noms locaux. Si, dans le classeur, un nom fait référence à une cellule ou à une plage de cellules de la feuille que vous copiez, ce nom devient un nom local dans la feuille résultante.

De même, lorsque vous copiez une feuille dans un autre classeur, tous les noms locaux ou globaux faisant référence à des cellules de la feuille copiée, sont créés dans le classeur « cible ».

Soyez donc vigilant lorsque vous copiez des feuilles, sous peine de ne plus vous y retrouver entre les noms locaux et globaux !

# RECHERCHER ET UTILISER DES FONCTIONS

Nous avons abordé les grands principes de conception des formules de calcul. Vous pouvez donc dès maintenant mettre à profit ces connaissances pour construire les formules de calcul adaptées à vos besoins. Une bonne définition du problème à résoudre, un peu de réflexion, voire d'astuces, vous feront sans difficulté parvenir à vos fins. D'autant que Excel a peut-être déjà résolu pour vous certaines difficultés. En effet, le logiciel propose plus de trois cents fonctions de calcul.

## 3.1. Comprendre la notion de fonction

Les fonctions sont des formules prédéfinies qui effectuent des calculs ou des traitements à partir de données que vous leur fournissez. Elles vous évitent de « réinventer la roue » en cas de besoin. En effet, pour calculer la somme des cellules de *C1* à *C10*, vous pourriez très bien écrire `=C1+C2+C3+C4+C5+C6+C7+C8+C9+C10`. Cela fonctionne parfaitement. Mais vous trouverez sans doute plus pratique d'écrire `=SOMME(C1:C10)` ! Et sans doute encore plus pratique si vous devez calculer la somme des cellules de *C1* à *C1000* !

La fonction `SI`, sans doute parmi les plus utilisées, permet de bâtir des formules dites conditionnelles, c'est-à-dire qui vont être modifiées en fonction d'une condition. Par exemple, si le délai de paiement d'une facture est dépassé, la formule conditionnelle affiche un message d'alerte. Cette formule pourrait avoir l'allure suivante (si la date de règlement se trouve dans la cellule *B5*) : `=SI(AUJOUDHUI()>B5;"Le délai est dépassé";"Facture à régler")`.




Pour plus d'informations sur la fonction SI, reportez-vous au chapitre *Utiliser la fonction SI*.

Au passage, remarquez l'utilisation de la fonction `AUJOURDHUI()`, qui renvoie la date du jour.

Les fonctions d'Excel ne sont pas exclusivement destinées au calcul numérique. Elles traitent de domaines larges et variés. Le logiciel propose en effet :

- des fonctions de recherche et de référence ;

- des fonctions de texte ;
- des fonctions de date et d'heure ;
- des fonctions logiques ;
- des fonctions d'information ;
- des fonctions de base de données ;
- des fonctions mathématiques ;
- des fonctions statistiques ;
- des fonctions financières ;
- des fonctions d'ingénierie.

Pour donner des résultats, la plupart des fonctions nécessitent que vous leur fournissiez des données pour travailler. Ces données sont appelées des arguments. Ainsi, une fonction qui calcule une mensualité d'emprunt a besoin du taux de l'emprunt, du montant emprunté et de la durée de l'emprunt.

Les arguments doivent figurer après l'intitulé de la fonction, entre parenthèses et séparés par des points-virgules. Il est impératif de respecter leur ordre, car, en règle générale, chacun d'entre eux a un rôle spécifique. Il est également nécessaire de veiller au type d'argument demandé (valeurs numériques, chaînes de caractères, dates…) sous peine de voir apparaître des messages d'erreur tels que `#VALEUR!`.

Les arguments peuvent être fournis sous forme de valeur, de référence à une cellule ou à plage de cellules, de plage nommée. Ils peuvent être le résultat d'autres fonctions. Nous décrirons ultérieurement les différents types d'arguments.

## Découvrir la bibliothèque de fonctions

Vous allez à présent voir comment insérer une fonction dans une formule. Bien sûr, vous n'êtes pas censé connaître l'ensemble des noms des fonctions! C'est pourquoi nous allons décrire une méthode visant à identifier la fonction qui résoudra votre problème.

## Rechercher et insérer une fonction

Supposons que vous souhaitiez calculer la moyenne de valeurs qui se trouvent dans une même colonne d'une feuille de calcul, mais que vous ne connaissiez pas la fonction à utiliser.

La façon de procéder est la suivante:

1. Sélectionnez la cellule dans laquelle vous souhaitez insérer une fonction (en l'occurrence *B13*).

| | A | B |
|---|---|---|
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | **Durée du travail** |
| 5 | | |
| 6 | **Machine** | **Capacité** |
| 7 | Machine 1 | 100 |
| 8 | Machine 2 | 150 |
| 9 | Machine 3 | 75 |
| 10 | Machine 4 | 98 |
| 11 | Machine 5 | 102 |
| 12 | Machine 6 | 123 |
| 13 | **Total / Jour** | |
| 14 | | |

Figure 3.1 : Calcul d'une moyenne en B13

2. Cliquez sur le bouton **Insérer une fonction** du groupe **Bibliothèque de fonctions** de l'onglet **Formules** ou cliquez sur le bouton **Insérer une fonction** de la barre de formule.

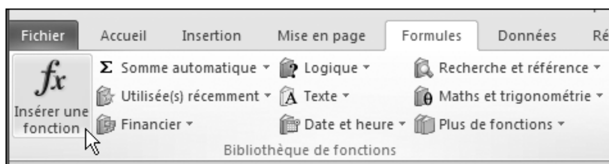



Figure 3.2 : Le bouton Insérer une fonction

3. La boîte de dialogue **Insérer une fonction** apparaît alors : (voir Figure 3.3)

4. Plusieurs possibilités s'offrent à vous :

   - décrire ce que vous souhaitez faire dans la zone *Recherchez une fonction* ;

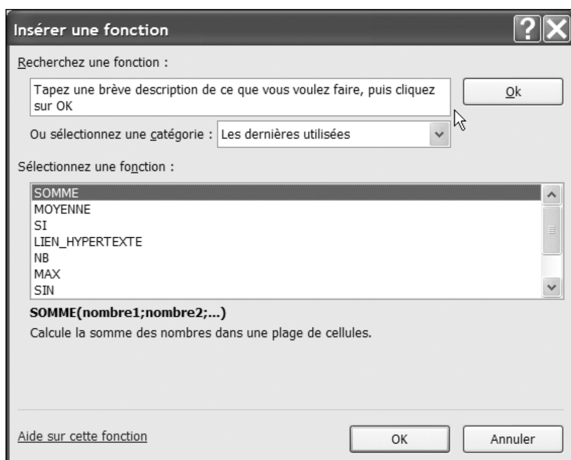



Figure 3.3 : La boîte de dialogue Insérer une fonction

- sélectionner une catégorie à l'aide de la liste déroulante *Sélectionnez une catégorie* ;
- cliquer dans la zone *Sélectionnez une fonction* et saisir les premières lettres de la fonction désirée.

Une fois la fonction affichée, cliquez sur le bouton OK.

Dans notre exemple, sélectionnez la catégorie *Statistiques*, Excel vous propose un choix de fonctions plus restreint.

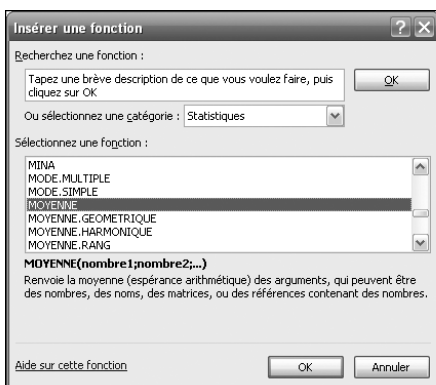



Figure 3.4 : Fonctions proposées

Si vous sélectionnez la fonction `MOYENNE`, vous constatez qu'Excel affiche en bas de la boîte de dialogue la syntaxe de la fonction ainsi qu'un bref descriptif.

Il est également possible d'accéder à l'aide sur la fonction en cliquant sur le lien hypertexte correspondant (*Aide sur cette fonction*).

Vous pouvez maintenant cliquer sur le bouton OK en bas de la boîte de dialogue. Excel affiche une nouvelle boîte de dialogue intitulée **Arguments de la fonction**.

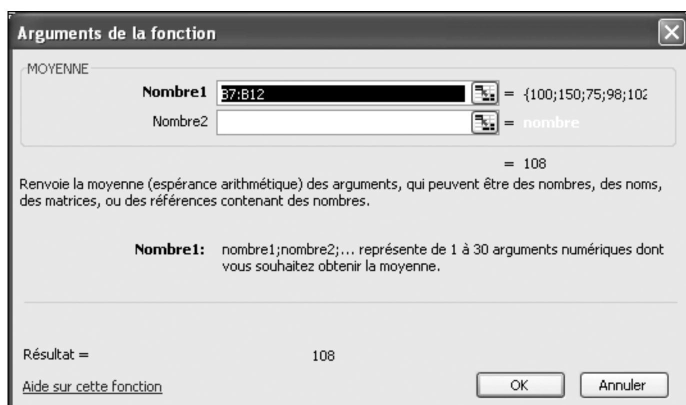



Figure 3.5 : Arguments de la fonction

Excel propose par défaut la plage *B7:B12*, ce qui est correct. En cliquant dans la barre de formule, vous pouvez éventuellement compléter la formule. Dans notre cas, cliquez sur OK pour valider. La fonction a été placée dans la cellule *B13*.

En fait Excel propose comme plage de cellules, la plus grande plage de cellules contenant des valeurs numériques située au-dessus de la cellule contenant la fonction ou à gauche, s'il n'y a rien au-dessus. Dans ce cas, la plage était correcte car l'entête de colonne était un texte. Si l'entête de colonne avait été un nombre (une année, par exemple), elle aurait été incluse dans la moyenne, ce qui aurait faussé le résultat. Considérez donc avec circonspection ce que vous propose Excel!




**Utilisation de la boîte de dialogue Insérer une fonction dans une formule**

Lorsque vous êtes en train de saisir une formule qui fait intervenir plusieurs fonctions, vous pouvez faire apparaître la boîte de dialogue **Insérer une fonction** en cliquant sur le bouton **Insérer une fonction** de la barre de formule. Ce dernier est en effet encore actif même en cours de saisie ou d'édition de formule.

## Saisir une fonction connue

Avec la pratique, vous vous apercevrez sans doute que les trois cents fonctions ne vous seront pas toutes utiles. En fait, avec une vingtaine voire une trentaine de fonctions, il est possible de faire face à la majorité des situations courantes. Donc, au bout d'un certain temps, vous connaîtrez par cœur les fonctions qui vous sont utiles et vous trouverez un peu lourd d'utiliser la boîte de dialogue **Insérer une fonction**. Rassurez-vous, vous pouvez saisir directement les fonctions dans vos formules!

Pour cela, il suffit de saisir l'intitulé de la fonction (en majuscules ou minuscules), puis la liste des arguments entre parenthèses, séparés par des points virgules. Si la fonction se trouve en début d'une formule, il faut la faire précéder du signe égal (=).




**Les parenthèses**

Même si la fonction ne requiert pas d'arguments (`ALEA()`, `AUJOURD-HUI()`,...), n'oubliez pas les parenthèses ouvrantes et fermantes. La présence de parenthèses permet en effet à Excel de détecter que le texte saisi est une fonction et non un nom de cellule défini par l'utilisateur.

Par exemple, saisissez `=10+s` dans une cellule. Dès que vous avez saisi la lettre « `s` » la liste des fonctions qui débutent par cette lettre apparaît. Sélectionnez une fonction pour afficher une info-bulle qui décrit l'objectif de la fonction (voir Figure 3.6).




### Désactiver la liste de choix des fonctions

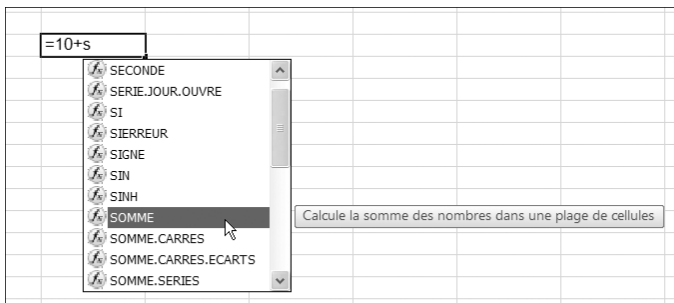



Figure 3.6 : La liste de choix des fonctions

Si vous ne souhaitez pas que la liste de choix des fonctions apparaisse, cliquez sur le menu **Fichier**, puis sur **Options**. Dans la catégorie **Formules**, désélectionnez la case *Saisie semi-automatique de formules* de la rubrique *Manipulation de formules*.

Continuez la saisie du nom de la fonction ou sélectionnez-la dans la liste en effectuant un double-clic. Dès que vous avez saisi la parenthèse ouvrante, une info-bulle apparaît, affichant l'intitulé de la fonction et la liste des arguments de celle-ci. Les arguments entre crochets sont facultatifs. Si vous cliquez sur l'intitulé de la fonction dans l'info-bulle, l'aide relative à la fonction sera affichée.

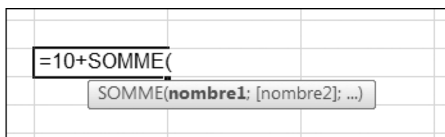



Figure 3.7 : L'info-bulle des arguments




### Détecter les erreurs de saisie

Si l'info-bulle n'apparaît pas alors que vous avez saisi la parenthèse ouvrante, c'est qu'Excel n'a pas "reconnu" la fonction. Il y a donc une très forte probabilité pour vous ayez fait une faute de frappe!

Continuez la formule soit en saisissant les arguments, soit en allant sélectionner des plages de cellules dans une feuille de calcul. Si vous cliquez sur la représentation du paramètre dans l'info-bulle, vous sélectionnez le paramètre correspondant dans la formule.

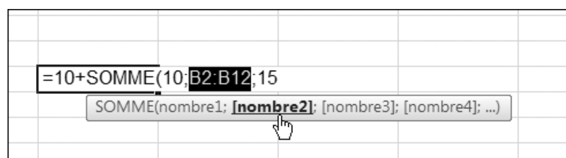



Figure 3.8 : Navigation entre les arguments grâce à l'info-bulle

Terminez la saisie en fermant la parenthèse et validez avec ↵.

Une fois que vous avez validé, le résultat apparaît dans la cellule. Dans la barre de formule, Excel a converti l'intitulé de la fonction en majuscules.

## Utiliser les bibliothèques

Dans le groupe **Bibliothèque de fonctions** de l'onglet **Formules**, vous disposez de plusieurs boutons qui vous permettent d'accéder aux fonctions classées par thèmes : **Financier**, **Texte**, **Date et heure**…

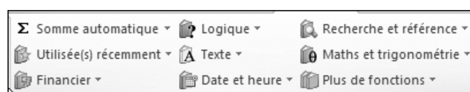



Figure 3.9 : Accès aux fonctions classées par thèmes

## Utiliser le bouton Somme automatique

Le bouton **Somme automatique** est sans doute l'un des boutons les plus utilisés lors d'une séance de travail sur Excel. Le nom est un peu réducteur dans la mesure où ce bouton permet d'accéder rapidement à cinq fonctions.




**Le bouton Somme automatique a le don d'ubiquité !**

Le bouton **Somme automatique** est également disponible dans l'onglet **Accueil**, dans le groupe **Edition**.

### Insérer un total

La première utilisation de ce bouton consiste à sélectionner une cellule dans laquelle vous souhaitez positionner le total d'une ligne ou d'une colonne, puis à cliquer sur **Somme automatique**.

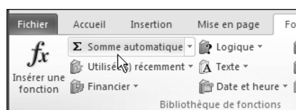



Figure 3.10 : Le bouton Somme automatique

| | Capacité | Lundi | Mardi | Mercredi | Jeudi | Vendredi | Samedi | Dimanche | Total / Machine |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 100 | 800 | 1 000 | 1 000 | 1 000 | 800 | 600 | - | =SOMME(B7:I7) |
| 2 | 150 | 1 200 | 1 500 | 1 500 | 1 500 | 1 200 | 900 | - | SOMME(**nombre1**; [nombre2]; ...) |
| 3 | 75 | 600 | 750 | 750 | 750 | 600 | 450 | - | **3 900** |

Figure 3.11 : Insertion d'une somme grâce au bouton Somme automatique

Il est possible de modifier la plage de cellules proposée par défaut, soit en cliquant dans la barre de formule et en saisissant au clavier la nouvelle plage, soit en la sélectionnant à l'aide de la souris.

### Insérer d'autres fonctions

Le bouton **Somme automatique** permet d'accéder rapidement à d'autres fonctions. Pour cela, il suffit de cliquer sur la petite flèche vers le bas qui se trouve en dessous du symbole sigma, puis de sélectionner la fonction souhaitée.

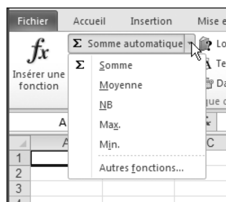



Figure 3.12 : Liste des fonctions accessibles

L'option **Autres fonctions** ouvre la boîte de dialogue **Insérer une fonction**.

## 3.2. Utiliser les différents types d'arguments

Les arguments nécessaires à une fonction dépendent bien évidemment du type de fonction. Certaines fonctions (`ALEA()`, `AUJOURDHUI()`,...) ne nécessitent pas d'argument. Pour les autres,

leur nature peut être très variée. À condition de respecter la syntaxe de la fonction utilisée, il est possible de mixer des arguments de types différents.

### Constantes numériques

```
=CTXT(15;1)
```

Convertit 15 en texte avec une décimale.

### Constantes alphanumériques

```
=DROITE("Micro Application";11)
```

Les chaînes de caractères doivent être saisies entre guillemets.

Renvoie les onze caractères de droite de l’expression entre guillemets, ici `Application`.

### Références à des cellules ou à des plages de cellules

```
=ENT(A1)
```

Renvoie la partie entière du contenu de la cellule *A1*.

```
=SOMME(A1:A10)
```

Renvoie la somme des valeurs contenues dans la plage *A1:A10*.

```
=MOYENNE(A1:A10;C1:C10)
```

Calcule la moyenne des valeurs des plages *A1:A10* et *C1:C10*.

```
=GAUCHE(B2;3)
```

Renvoie les 3 caractères de gauche du contenu de *B2*.

### Noms de cellules ou de plages de cellules

```
=MOYENNE(Ventes)
```

Calcule la moyenne des valeurs de la plage nommée *Ventes*.

```
=SI(Montant>1500;"Ok";"A voir")
```

Si le contenu de la cellule nommée *Montant* est supérieur à 1 500, le message *Ok* est affiché ; sinon, c’est le message *A voir* qui apparaît.

### Lignes ou colonnes entières

```
=SOMME(D:D)
```

Calcule la somme de toutes les valeurs contenues dans la colonne *D*.

```
=SOMME(D:D;A1:A10;10)
```

Calcule la somme de toutes les valeurs contenues dans la colonne *D* et dans la plage *A1:A10*, et ajoute la valeur 10.

```
=MOYENNE(3:3)
```

Calcule la moyenne de toutes les valeurs contenues dans la ligne *3*.

### Fonctions

```
=SI(Montant>1500;SOMME(A1:A10);SOMME(B1:B10))
```

Si le contenu de la cellule nommée *Montant* est supérieur à 1 500, Excel calcule la somme des valeurs contenues dans la plage *A1:A10* ; sinon Excel calcule la somme des valeurs contenues dans la plage *B1:B10*.

Les arguments de la fonction `SI` sont eux-mêmes des fonctions (en l'occurrence, la fonction `SOMME`). Dans ce cas, on parle d'imbrication de fonctions. Les fonctions `SOMME` sont dites de deuxième niveau, car elles correspondent à des arguments de la fonction `SI`. Une fonction imbriquée dans la fonction `SOMME` serait une fonction de troisième niveau, etc. Une formule peut contenir jusqu'à 64 niveaux d'imbrication. Lorsqu'une fonction imbriquée est utilisée comme argument, elle doit renvoyer le type de valeur de ce dernier.

# 3.3. Connaître les différentes catégories de fonctions

Les fonctions d'Excel sont regroupées par catégories. Cela facilite leur recherche à l'aide de la boîte de dialogue **Insérer une fonction**. Nous allons à présent revenir un peu plus en détail sur ces catégories.

## Les fonctions de recherche et de référence

Les fonctions de recherche et de référence ont pour objectif de traiter des problématiques telles que la détermination des adres-

ses de cellules, la recherche de données dans des plages de cellules, le choix de valeurs parmi plusieurs possibilités, etc.

## Les fonctions de texte

Bien qu'Excel soit avant tout dédié à la manipulation des chiffres, ce logiciel dispose d'un nombre important de fonctions destinées à traiter les chaînes de caractères, autrement dit le texte. Ces fonctions permettent entre autres de rechercher un mot dans un texte plus long, de tronquer une chaîne de caractères, de convertir du texte en nombre et réciproquement, etc.

## Les fonctions de date et d'heure

Les fonctions de date et d'heure sont principalement centrées sur la conversion de texte en numéros de séries, de numéros de séries en dates, et sur la récupération des éléments d'une date (année, mois, jour, heure, minute, seconde).

Des fonctions permettent également de gérer les intervalles de temps, en jours calendaires ou en jours ouvrés.

## Les fonctions logiques

Ces fonctions permettent de rendre « intelligentes » des feuilles de calcul, sans recours aux macros, plus complexes à mettre en œuvre. Bien entendu, cette « intelligence » est assez primitive, mais elle permet de créer une feuille de calcul adaptable et réactive à certains résultats de calcul.

La fonction la plus connue est évidemment `SI`, qui permet de choisir le contenu d'une cellule en fonction du résultat d'un test logique. Pour effectuer ces tests logiques, vous pouvez faire appel aux fonctions `ET`, `OU` et `NON`.

## Les fonctions d'information

Ces fonctions permettent d'obtenir des informations sur le contenu des cellules, par exemple de déterminer si une cellule est vide, si elle contient du texte, un message d'erreur, etc.

## Les fonctions de base de données

Ces fonctions permettent de manipuler des tableaux de données pour en extraire des valeurs particulières, faire des calculs de moyenne, etc.

## Les fonctions mathématiques

Plusieurs sortes de fonctions mathématiques sont disponibles :

- les fonctions trigonométriques : sinus, cosinus, tangente et fonctions réciproques ;
- les fonctions hyperboliques : sinus hyperbolique, cosinus hyperbolique, tangente hyperbolique et fonctions réciproques ;
- les fonctions logarithmiques et de puissance ;
- les fonctions d'arrondi ;
- les fonctions liées aux matrices.

## Les fonctions statistiques

Les fonctions statistiques constituent l'un des groupes de fonctions les plus étoffés d'Excel. On peut les subdiviser en trois sous-groupes :

- les fonctions de statistique descriptive ;
- les fonctions de régression ;
- les fonctions relatives aux lois de probabilités.

### Les fonctions de statistique descriptive

Les fonctions de statistique descriptive permettent de caractériser, de décrire une série de données, notamment selon des caractéristiques de valeur centrale et de dispersion. Les caractéristiques dites de valeur centrale sont le mode, la médiane, la moyenne (arithmétique, harmonique ou géométrique). Les caractéristiques de dispersion sont les centiles, l'écart type et la variance.

### Les fonctions de régression

Les fonctions de régression permettent de modéliser une série de données à l'aide d'une courbe dont l'équation est connue. Excel

propose de modéliser à l'aide de droite ou de courbes exponentielles. La qualité de la modélisation est fournie par le coefficient de corrélation. Plus ce dernier est proche de 1 (ou de -1), meilleure est la qualité de la modélisation.

L'intérêt de cette modélisation est de pouvoir estimer les valeurs de points de la série qui n'ont pas été mesurés. Par exemple, s'il s'agit d'une série de données chronologiques, il est possible d'estimer les valeurs futures de cette série. Dans ce cas, on fait l'hypothèse que le « futur se comportera comme le passé », ce qui est de moins en moins vrai !

### Les lois de probabilités

Les lois de probabilités sont fondées sur le concept de variable aléatoire. Une variable aléatoire est une variable dont toutes les valeurs possibles sont connues et ces valeurs sont telles qu'il est possible d'attacher à chacune une probabilité de réalisation connue.

Une distinction est faite entre les variables aléatoires discrètes (qui ne prennent que des valeurs entières) et les variables aléatoires continues (qui peuvent prendre toutes les valeurs réelles dans un intervalle).

Prenons un exemple simple pour illustrer ce concept. Considérons une loterie dont le règlement prévoit que cent billets sont mis en vente :

- Un billet recevra le gros lot de 10 000 euros.
- Quatre billets donneront droit, chacun, à 1 000 euros.
- Dix billets recevront un lot de 500 euros.
- Vingt billets donneront droit, chacun, à 100 euros.
- Les autres billets (65) seront des billets perdants.

Un joueur achète un billet. Il peut ne recevoir aucun lot, ou recevoir un lot de 100 euros, de 500 euros, de 1 000 euros ou de 10 000 euros. Le montant est une variable aléatoire, dont il est très facile de calculer la probabilité associée :

| Tableau 3.1 : Calcul des probabilités associées à chaque valeur de lot | |
|---|---|
| **Montant du lot** | **Probabilité** |
| 0 | 0,65 |
| 100 | 0,20 |
| 500 | 0,10 |
| 1000 | 0,04 |
| 10 000 | 0,01 |

Ce tableau constitue la loi de probabilité de notre variable aléatoire discrète.

Une loi de probabilité associe à une valeur d'une variable aléatoire, sa probabilité d'occurrence.

La fonction de répartition d'une variable aléatoire donne les probabilités cumulées, c'est-à-dire, pour une valeur donnée, la probabilité d'obtenir une valeur (dans notre cas, un gain) inférieure ou égale à cette valeur.

| Tableau 3.2 : Calcul des probabilités cumulées associées à chaque valeur de lot | |
|---|---|
| **Montant du lot** | **Probabilité** |
| 0 | 0,65 |
| 100 | 0,85 |
| 500 | 0,95 |
| 1000 | 0,99 |
| 10 000 | 1,00 |

Dans les fonctions traitant des lois de probabilités, le paramètre logique `cumulative` permet de passer de la loi de probabilité (`FAUX`) à la fonction de répartition (`VRAI`).

### *Lois classiques*

Un certain nombre de lois classiques sont traitées par Excel :

- *Loi binomiale* (discrète) : comptage d'un caractère (couleur d'une bille…) dans un tirage avec remise.

- *Loi hypergéométrique* (discrète) : comptage d'un caractère (couleur d'une bille…) dans un tirage sans remise.
- *Loi de Poisson* (discrète) : nombre d'appels à un standard, nombre de véhicules à un péage, etc.
- *Loi exponentielle* (continue) : temps d'attente entre deux événements consécutifs.
- *Loi normale* (continue) : la plus connue des lois. Dans une population nombreuse, beaucoup de phénomènes peuvent être représentés par cette loi (notes à un examen, pièces défectueuses…).

# Les fonctions financières

Les fonctions financières assurent trois types de calculs principaux :

- les calculs d'amortissement ;
- les calculs liés aux emprunts ;
- les calculs liés aux valeurs mobilières de placement.

# Les fonctions d'ingénierie

Il existe deux grands types de fonctions scientifiques :

- les calculs sur les nombres complexes ;
- les fonctions de conversion entre les bases.

## Nombres complexes

Les nombres complexes sont de la forme $z = x + y i$, où $x$ et $y$ sont des réels et $i$ est le nombre tel que $i^2 = -1$.

Un nombre complexe peut être exprimé en coordonnées rectangulaires, comme précédemment. $x$ est la partie réelle et $y$ la partie imaginaire. Il peut également être exprimé en coordonnées polaires, de la forme $|z| (\cos\theta + i \sin\theta)$, où $|z|$ représente le module du nombre complexe et $\theta$ son argument :

$|z|$=racine carrée de $(x^2+y^2)$

$\theta$=Atan(y/x)

Les fonctions concernant les nombres complexes permettent d'effectuer des opérations courantes (addition, soustraction, multiplication, division), mais également des opérations réservées aux nombres complexes (calcul du module, de l'argument, du conjugué...).

## Conversions entre les bases

Dans la vie quotidienne, nous utilisons de façon implicite des nombres en base 10. Il existe d'autres bases pour exprimer les nombres. Les fonctions de conversion entre les bases traitent de la base 2 (binaire), 8 (octale), 16 (hexadécimale) et bien sûr de la base 10 (décimale), qui sont toutes, en particulier la binaire, très utilisées en électronique et en informatique.

Le principe de représentation d'un nombre dans une base donnée repose sur les puissances croissantes de cette base. Prenons l'exemple de la base 10. Le nombre 256 peut s'écrire : $2 \times 10^2 + 5 \times 10^1 + 6 \times 10^0$. En base 2, le principe est identique. Ainsi le nombre 110 correspond en fait à $1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0$, soit 6 en base 10.

Les chiffres utilisés pour représenter les nombres sont déterminés par la base.

**Tableau 3.3 : Chiffres utilisés dans chacune des bases**

| Base | Chiffres |
|---|---|
| 2 (binaire) | `0, 1` |
| 8 (octale) | `0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7` |
| 10 (décimale) | `0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9` |
| 16 (hexadécimale) | `0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F` |

# UTILISER LA FONCTION SI

S’il existait un palmarès des fonctions les plus utilisées, la fonction `SI` y figurerait en bonne place ! Elle n’est pas à proprement parler une fonction de calcul : il s’agit en fait d’une fonction logique qui permet de faire un choix entre deux hypothèses, en fonction d’une expression logique (ou booléenne). Une expression logique peut prendre seulement deux valeurs : `VRAI` ou `FAUX`.

Les formules utilisant la fonction `SI` sont appelées « formules conditionnelles ». Elles permettent de rendre « intelligentes » vos feuilles de calcul. Cette « intelligence » est toute relative, il s’agit plutôt de rendre vos feuilles de calcul réactives à certaines valeurs. Par exemple, vous pouvez afficher un message si un montant de facture est supérieur à un plafond, vous pouvez autoriser un calcul seulement si les paramètres demandés sont corrects pour éviter l’apparition de message d’erreur… Les possibilités sont quasi illimitées.

Vous pouvez par ailleurs élaborer des critères plus complexes et plus fins en utilisant les opérateurs `ET` et `OU`.

## 4.1. Découvrir la fonction

Une formule utilisant la fonction `SI` (ou formule conditionnelle) se présente de la façon suivante :

```
=SI(Test;Expression si Test=VRAI;Expression si Test=FAUX)
```

- `Test` est une expression logique. Une expression logique compte au moins un opérateur logique et deux opérandes.

**Tableau 4.1 : Les opérateurs logiques**

| Opérateur logique | Signification |
|---|---|
| = | Égal à |
| > | Supérieur à |
| >= | Supérieur ou égal à |
| < | Inférieur à |
| <= | Inférieur ou égal à |
| <> | Différent de |

- `Expression si Test=VRAI` est une formule qui peut contenir des fonctions (y compris une autre fonction `SI`), des calculs, une

chaîne de caractères… Cette formule sera utilisée dans la cellule contenant la fonction `SI` si `Test` est égal à `VRAI`.

- `Expression si Test=FAUX` est une formule qui peut contenir des fonctions (y compris une autre fonction `SI`), des calculs, une chaîne de caractères… Cette formule sera utilisée dans la cellule contenant la fonction `SI` si `Test` est égal à `FAUX`.

## 4.2. Élaborer des formules simples

Nous allons examiner quelques cas simples d'utilisation de la fonction `SI`. Il s'agit de situations classiques que vous rencontrerez probablement lors de l'élaboration de vos feuilles de calcul.

### Afficher un message fixe si une condition est remplie

Supposons que vous utilisiez une feuille de calcul dans laquelle sont stockées des données relatives aux ventes mensuelles de produits. Dans la colonne *B* se trouvent les ventes de l'année 2004 et dans la colonne *C* se trouvent les ventes de l'année 2005. Dans la colonne *D*, il s'agit d'afficher le message `En progression` si les ventes de 2005 sont supérieures à celles de 2004.

La formule à saisir en *D4* est la suivante :

```
=SI(C4>B4;"En progression";"")
```

Ensuite, étendez-la, à l'aide de la poignée de recopie, jusqu'à la fin du tableau.

D4 | fx | =SI(C4>B4;"En progression ";"")

| | A | B | C | D |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Ventes annuelles | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | **Produit** | **Année 2008** | **Année 2009** | **Commentaire** |
| 4 | Produit 1 | 65 000 | 52 000 | |
| 5 | Produit 2 | 60 000 | 80 000 | En progression |
| 6 | Produit 3 | 90 000 | 57 000 | |
| 7 | Produit 4 | 62 000 | 50 000 | |
| 8 | Produit 5 | 39 000 | 67 000 | En progression |
| 9 | Produit 6 | 76 000 | 63 000 | |

Figure 4.1 : Affichage d'un message en fonction d'une condition




**Impact de l'absence d'un argument**

Il est possible d'omettre les deux derniers arguments de la fonction `SI`. Dans ce cas, c'est la valeur prise par la condition qui est affichée. Dans l'exemple précédent, si vous aviez écrit `=SI(C4>B4;"En progression")`, le texte `En progression` aurait bien été affiché dans les cellules pour lesquelles la valeur de la colonne *C* est supérieure à celle de la colonne *B*. En revanche, la valeur `FAUX` aurait été affichée dans les cellules pour lesquelles la valeur de la colonne *C* est inférieure à celle de la colonne *B*.

# Afficher un message variable si une condition est remplie

Il est possible d'améliorer l'exemple précédent en faisant en sorte que le message affiché indique la valeur de la progression du chiffre d'affaires. Pour cela, il suffit de juxtaposer une chaîne de caractères et une formule de calcul à l'aide de l'opérateur de concaténation (`&`).

La formule à saisir en *D4* est la suivante :

```
=SI(C4>B4;"En progression de "&(C4-B4)&"  ";"")
```

Ensuite étendez-la, à l'aide de la poignée de recopie, jusqu'à la fin du tableau.

D4 =SI(C4>B4;"En progression de "&(C4-B4)&" €";"")

| | A | B | C | D | E |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Ventes annuelles | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | Produit | Année 2008 | Année 2009 | Commentaire | |
| 4 | Produit 1 | 65 000 | 52 000 | | |
| 5 | Produit 2 | 60 000 | 80 000 | En progression de 20000 € | |
| 6 | Produit 3 | 90 000 | 57 000 | | |
| 7 | Produit 4 | 62 000 | 50 000 | | |
| 8 | Produit 5 | 39 000 | 67 000 | En progression de 28000 € | |

Figure 4.2 : Affichage d'un message variable en fonction d'une condition

# Intégrer le résultat d'une formule conditionnelle dans une expression

Il est possible d'intégrer le résultat d'une fonction dans une autre expression. Ainsi, si le résultat d'une entreprise se trouve en *B5* et

que vous souhaitiez indiquer « en clair » en *B7* qu'il s'agit d'une perte ou d'un bénéfice, la formule est la suivante :

```
="L'entreprise a réalisé "&SI(B5>0;"un bénéfice de "&B5&"  ";
"une perte de "&-B5&"  ")
```

B7 | =''L'entreprise a réalisé " & SI(B4>0;"un bénéfice de "&B4&" €";"une perte de "&-B4&" €")

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | |
| 3 | | Résultat | | | | | | | |
| 4 | | -50 000,00 € | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | |
| 7 | | L'entreprise a réalisé une perte de 50000 € | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | |

Figure 4.3 : Juxtaposition d'une chaîne de caractères et du résultat d'une fonction SI

## Faire un test sur une chaîne de caractères

Il est possible d'élaborer une formule conditionnelle fondée sur un test mettant en jeu des valeurs numériques, mais aussi des chaînes de caractères.

Pour illustrer cette possibilité, nous allons utiliser une feuille de calcul listant des factures. Dans la colonne *A* se trouve le nom du fournisseur, dans la colonne *B*, le numéro de la facture, dans la colonne *C*, la date d'échéance et enfin, dans la colonne *D*, le montant. La formule conditionnelle suivante, à saisir en *E4*, permet de mettre en évidence les factures d'un fournisseur particulier :

```
=SI(A4="durand";"A surveiller";"OK")
```

Ensuite, étendez-la, à l'aide de la poignée de recopie, jusqu'à la fin du tableau.

E4 | =SI(A4="durand";"A surveiller";"OK")

| | A | B | C | D | E | F |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Suivi des factures | | | | | |
| 2 | | | | | | |
| 3 | Fournisseur | N° Facture | Échéance | Montant | Commentaire | |
| 4 | DUPOND | F123 | 14/12/2009 | 300,00 € | OK | |
| 5 | Durand | F124 | 05/11/2009 | 236,00 € | A surveiller | |
| 6 | DUPOND | F125 | 07/11/2009 | 123,89 € | OK | |
| 7 | DUPOND | F126 | 29/11/2009 | 325,00 € | OK | |
| 8 | DUPOND | F127 | 08/11/2009 | 226,00 € | OK | |
| 9 | Durand | F128 | 03/12/2009 | 487,00 € | A surveiller | |
| 10 | ABC | F129 | 31/10/2009 | 226,00 € | OK | |

Figure 4.4 : Critère fondé sur une chaîne de caractères

Dans les formules, les chaînes de caractères doivent être saisies entre guillemets.




**Distinction de casse (majuscules/minuscules)**

La condition précédente ne fait pas la distinction entre les minuscules et les majuscules. En effet, les expressions `DURAND` et `Durand` donnent un résultat `VRAI`. Si vous souhaitez faire un test tenant compte de la casse, il faut utiliser la fonction `EXACT`. Ainsi la formule `=SI(EXACT(A4;"durand");"A surveiller";"OK")` ne renvoie `A surveiller` que si *A4* contient `durand`, et non `Durand` ou `DURAND`.

Il est possible d'utiliser les opérateurs > et < avec des chaînes de caractères. Par exemple `"ABC"<"ABD"` donne le résultat `VRAI`. En effet, Excel utilise l'ordre alphabétique pour comparer des chaînes de caractères. Dans ce cas, il n'y a pas de distinction entre les majuscules et les minuscules.

## Faire un test sur une date

Les dates servent fréquemment de critères de test. En effet, il n'est pas rare d'avoir à contrôler le dépassement d'un délai, l'occurrence d'une date précise… Pour cela, il est possible d'utiliser une formule conditionnelle fondée sur un test mettant en jeu des dates. Par exemple, si dans la liste de factures, vous souhaitez mettre en évidence celles qui arrivent à échéance avant le 30/11/2009, il faut faire un test sur la date d'échéance afin de déterminer si elle est supérieure ou inférieure au 30/11/2009.

La formule à saisir en *E4* est la suivante :

```
=SI(C4<DATE(2009;11;30);"A surveiller";"OK")
```

Ensuite, étendez-la, à l'aide de la poignée de recopie, jusqu'à la fin du tableau.

E4 fx =SI(C4<DATE(2009;11;30);"A surveiller";"OK")

| | A | B | C | D | E | F |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Suivi des factures | | | | | |
| 2 | | | | | | |
| 3 | Fournisseur | N° Facture | Échéance | Montant | Commentaire | |
| 4 | DUPOND | F123 | 14/12/2009 | 300,00 € | OK | |
| 5 | Durand | F124 | 05/11/2009 | 236,00 € | A surveiller | |
| 6 | DUPOND | F125 | 07/11/2009 | 123,89 € | A surveiller | |
| 7 | DUPOND | F126 | 29/11/2009 | 325,00 € | A surveiller | |
| 8 | DUPOND | F127 | 08/11/2009 | 226,00 € | A surveiller | |
| 9 | Durand | F128 | 03/12/2009 | 487,00 € | OK | |

Figure 4.5 : Critère fondé sur une date

Notez l'emploi de la fonction `DATE(année;mois;jour)` pour indiquer une date précise. Si vous écriviez `C4<30/11/2009`, Excel interpréterait l'expression 30/11/2009 comme « *30 divisé par 11, le tout divisé par 2009* », soit environ 0,00135753 !

## Éviter l'affichage d'un message d'erreur

Une formule conditionnelle peut également servir à éviter l'affichage de messages d'erreur tels que `#DIV/0!`, qui polluent bien souvent les feuilles de calcul ! Pour cela, il suffit de tester, par exemple, que le diviseur d'une formule (quand elle en contient un !) est différent de 0. Nous utiliserons l'exemple classique du calcul de la progression de chiffres d'affaires annuels de différents produits. Pour les nouveaux produits, nous ne disposons pas de valeur relative à l'année précédente, d'où l'apparition du fameux message d'erreur !

Pour remédier à cela, utilisez la formule conditionnelle suivante :

```
=SI(B4<>0;C4/B4-1;"N.S.")
```

Ensuite, étendez-la, à l'aide de la poignée de recopie, jusqu'à la fin du tableau.

D4 fx =SI(B4<>0;C4/B4-1;"N.S.")

| | A | B | C | D | E |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Ventes annuelles | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | Produit | Année 2008 | Année 2009 | 2008 / 2009 | |
| 4 | Produit 1 | - | 52 000 | N.S. | |
| 5 | Produit 2 | 60 000 | - | -100% | |
| 6 | Produit 3 | 90 000 | - | -100% | |
| 7 | Produit 4 | 62 000 | 50 000 | -19% | |
| 8 | Produit 5 | 39 000 | 67 000 | 72% | |
| 9 | Produit 6 | 76 000 | - | -100% | |

Figure 4.6 : Éviter l'affichage de #DIV/0!




**Calcul de pourcentage d'évolution**

Pour calculer un pourcentage d'évolution entre deux valeurs, par exemple entre le chiffre d'affaires de l'année A (noté $CA_A$) et celui de A - 1 (noté $CA_{A-1}$), il suffit de calculer la différence entre $CA_A$ et $CA_{A-1}$ et de diviser cette valeur par $CA_{A-1}$, soit $(CA_A - CA_{A-1}) / CA_{A-1}$. Développons : $CA_A / CA_{A-1} - CA_{A-1} / CA_{A-1}$. Simplifions : $(CA_A / CA_{A-1}) - 1$. Cela permet d'obtenir des formules plus concises.

## Inclure une formule dans la condition

Afin d'étendre les possibilités des formules conditionnelles, il est possible d'inclure des formules et des fonctions dans les critères de test. Supposons que vous souhaitiez mettre en exergue, parmi une liste de produits, ceux dont le chiffre d'affaires est supérieur à la moyenne. Il faut inclure dans le test la moyenne des chiffres d'affaires, ce qui est possible à l'aide de la fonction `MOYENNE`.

Si les valeurs à tester se trouvent dans la plage *B4:B15*, la formule à saisir en *C4* est la suivante :

```
=SI(B4>MOYENNE($B$4:$B$15);"Supérieur à la moyenne";"")
```

Ensuite, étendez-la, à l'aide de la poignée de recopie, jusqu'à la fin du tableau.

C4 | fx =SI(B4>MOYENNE($B$4:$B$15);"Supérieur à la moyenne";"")

| | A | B | C | D | E | F |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Ventes annuelles | | | | | |
| 2 | | | | | | |
| 3 | Produit | Année 2009 | Commentaire | | | |
| 4 | Produit 1 | 52 000 | | | | |
| 5 | Produit 2 | 80 000 | Supérieur à la moyenne | | | |
| 6 | Produit 3 | 57 000 | | | | |
| 7 | Produit 4 | 50 000 | | | | |
| 8 | Produit 5 | 67 000 | | | | |
| 9 | Produit 6 | 63 000 | | | | |

Figure 4.7 : Utilisation d'une fonction dans un critère

Notez l'utilisation de références absolues comme arguments de la fonction `MOYENNE`. En effet, il est nécessaire de faire référence à la même plage, quelle que soit la ligne du tableau.




Pour plus d'informations sur les références absolues, reportez-vous au chapitre *Élaborer des formules simples*.

## Compter le nombre de valeurs différentes dans une plage de cellules triées

Si vous disposez d'une liste de valeurs (réponses à un questionnaire, notes à un examen…), il est souvent intéressant de connaî-

tre le nombre d'occurrences de chacune d'entre elles et le nombre de valeurs différentes. Par exemple, la liste `(1, 1, 2, 2, 2, 3)` compte deux 1, trois 2 et un 3 et se compose de trois valeurs différentes : 1, 2 et 3.

Une fois que vous avez trié la liste de valeurs (se trouvant dans les cellules *A4* et suivantes), saisissez la formule qui suit en *B4* :

```
=SI(A4=A5;0;1)
```

Étendez-la, à l'aide de la poignée de recopie, jusqu'à la fin du tableau.

Ensuite, faites le total de la colonne *B4* pour obtenir le nombre de valeurs différentes.

B4 | fx | =SI(A4=A5;0;1)

| | A | B | C | D |
|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | **Résultats** | **Comptage** | | |
| 4 | 10 | 0 | | |
| 5 | 10 | 0 | | |
| 6 | 10 | 1 | | |
| 7 | 11 | 0 | | |
| 8 | 11 | 0 | | |
| 9 | 11 | 0 | | |
| 10 | 11 | 1 | | |
| 11 | 12 | 0 | | |
| 12 | 12 | 1 | | |
| 13 | 15 | 0 | | |
| 14 | 15 | 1 | | |
| 15 | 16 | 0 | | |
| 16 | 16 | 0 | | |
| 17 | 16 | 1 | | |
| 18 | 18 | 1 | | |
| 19 | 19 | 1 | | |
| 20 | | **7** | | |
| 21 | | | | |

Figure 4.8 : Compter le nombre de valeurs différentes

Le principe de cette formule est simple : chaque fois qu'une cellule contient la même valeur que celle située immédiatement en dessous, on compte 0, car il ne s'agit pas d'une nouvelle valeur. Si la

cellule contient une valeur différente de celle située en dessous, on compte 1, ce qui correspond à une nouvelle valeur. Pour que cette formule fonctionne, il est impératif que la liste de valeurs soit triée.

## 4.3. Utiliser les opérateurs ET et OU

Il faut parfois combiner plusieurs tests logiques pour modéliser une situation « réelle ». Par exemple, supposons que, dans un fichier client, vous souhaitiez faire un traitement particulier pour les hommes de plus de 45 ans dont le salaire est supérieur à 2 000 euros. La formule conditionnelle à créer est fondée sur l'expression suivante : `Sexe = "H" ET Âge > 45 ET Salaire > 2 000`.

De même, si vous souhaitez mettre en exergue les femmes exerçant le métier de vendeuse ou de comptable, la formule conditionnelle à développer est fondée sur l'expression suivante : `Sexe = "F" ET (Profession = "Vendeuse" OU Profession = "Comptable")`.

Il s'agit en fait de combiner les différentes expressions logiques unitaires (du type A = B, A < B, A > B…), à l'aide de deux opérateurs logiques : `ET` et `OU`.

### L'opérateur ET

L'opérateur `ET` renvoie `FAUX` si l'un des arguments est faux.

**Tableau 4.2 : Valeurs renvoyées par l'opérateur ET**

| A | B | A ET B |
|---|---|---|
| FAUX | FAUX | FAUX |
| FAUX | VRAI | FAUX |
| VRAI | FAUX | FAUX |
| VRAI | VRAI | VRAI |

L'un des arguments peut être lui-même une formule faisant intervenir des opérateurs logiques `ET` et `OU`.

Dans Excel, c'est la fonction `ET` qui permet de mettre en œuvre l'opérateur logique `ET`.

## ET

Renvoie VRAI si tous les arguments sont VRAI, et FAUX si au moins l'un des arguments est FAUX.

***Syntaxe :*** `ET(valeur_logique1;valeur_logique2;…)`

`valeur_logique1, valeur_logique2...` 1 à 255 conditions que vous souhaitez tester et qui peuvent être soit VRAI, soit FAUX.

La fonction ET obéit aux règles globales des fonctions Excel, à savoir l'utilisation d'arguments entre parenthèses, séparés par des points-virgules.




Pour plus d'informations sur les fonctions Excel, reportez-vous au chapitre *Rechercher et utiliser des fonctions*.

Ainsi, le premier exemple, `Sexe = "H" ET Âge > 45 ET Salaire > 2 000`, s'écrit en fait :

```
ET(Sexe="H";Age>45;Salaire>2000)
```

| | A | B | C | D | E | F | G | H |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Base de données | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | |
| 4 | Nom | Prénom | Sexe | Date de naissance | Age | Professon | Salaire | |
| 5 | NOM23 | Prénom23 | F | 14/02/1958 | 52 | Commercial | 2 700,00 € | * |
| 6 | NOM25 | Prénom25 | H | 14/09/1954 | 55 | Commercial | 2 600,00 € | |
| 7 | NOM01 | Prénom01 | H | 14/01/1973 | 37 | Comptable | 2 250,00 € | |
| 8 | NOM12 | Prénom12 | H | 25/02/1954 | 56 | Commercial | 2 250,00 € | |
| 9 | NOM30 | Prénom30 | F | 18/05/1951 | 59 | Technicien | 2 000,00 € | |
| 10 | NOM24 | Prénom24 | F | 28/02/1965 | 45 | Technicien | 1 800,00 € | |
| 11 | NOM29 | Prénom29 | F | 15/07/1969 | 41 | Commercial | 1 800,00 € | * |
| 12 | NOM22 | Prénom22 | F | 30/04/1964 | 46 | Commercial | 1 700,00 € | * |

Figure 4.9 : Mise en pratique

# L'opérateur OU

L'opérateur OU renvoie VRAI si l'un des arguments est vrai.

**Tableau 4.3 : Valeurs renvoyées par l'opérateur OU**

| A | B | A OU B |
|---|---|---|
| FAUX | FAUX | FAUX |
| FAUX | VRAI | VRAI |

| Tableau 4.3 : Valeurs renvoyées par l'opérateur OU | | |
|---|---|---|
| **A** | **B** | **A OU B** |
| VRAI | FAUX | VRAI |
| VRAI | VRAI | VRAI |

L'un des arguments peut être lui-même une formule faisant intervenir des opérateurs logiques `ET` et `OU`.

Dans Excel, c'est la fonction `OU` qui permet de mettre en œuvre l'opérateur logique `OU`.

## OU

Renvoie la valeur `VRAI` si un argument est `VRAI`, et `FAUX` si tous les arguments sont `FAUX`.

***Syntaxe :*** `OU(valeur_logique1;valeur_logique2 ;…)`

`valeur_logique1, valeur_logique2...` 1 à 255 conditions que vous souhaitez tester et qui peuvent être soit `VRAI`, soit `FAUX`.

La fonction `OU` obéit aux règles globales des fonctions Excel, à savoir l'utilisation d'arguments entre parenthèses, séparés par des points-virgules.




Pour plus d'informations sur les fonctions Excel, reportez-vous au chapitre *Rechercher et utiliser des fonctions*.

Le deuxième exemple, `Sexe = "F" ET (Profession = "Commercial" OU Profession = "Comptable")`, s'écrit en fait :

```
ET(Sexe="F";OU(Profession="Commercial";
Profession="Comptable")).
```

Notez au passage l'imbrication des fonctions `ET` et `OU`.

H5 =SI(ET(C5="F";OU(F5="Commercial";F5="Comptable"));"*";"")

Base de données

| Nom | Prénom | Sexe | Date de naissance | Age | Professon | Salaire | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| NOM23 | Prénom23 | F | 14/02/1958 | 52 | Commercial | 2 700,00 € | * |
| NOM25 | Prénom25 | H | 14/09/1954 | 55 | Commercial | 2 600,00 € | |
| NOM01 | Prénom01 | H | 14/01/1973 | 37 | Comptable | 2 250,00 € | |
| NOM12 | Prénom12 | H | 25/02/1954 | 56 | Commercial | 2 250,00 € | |
| NOM30 | Prénom30 | F | 18/05/1951 | 59 | Technicien | 2 000,00 € | |

**Figure 4.10 :** Mise en pratique

# L'opérateur NON

L'opérateur NON renvoie la valeur inverse de son argument. Dans certains cas, il est plus facile de définir une condition « positive » et de prendre son inverse que de définir d'emblée la condition « négative ».

**Tableau 4.4 : Valeurs renvoyées par l'opérateur NON**

| A | NON A |
|---|---|
| FAUX | VRAI |
| VRAI | FAUX |

L'un des arguments peut lui-même être une formule faisant intervenir des opérateurs logiques ET et OU.

Dans Excel, c'est la fonction NON qui permet de mettre en œuvre l'opérateur logique NON.

## NON

Inverse la valeur logique de l'argument.

***Syntaxe :*** `NON(valeur_logique)`

`valeur_logique` Valeur ou expression qui peut prendre la valeur VRAI ou FAUX.

# Quelques informations complémentaires sur les tests logiques

Nous allons à présent expliquer comment simplifier certains tests et mettre en œuvre un opérateur moins connu (le « *OU exclusif* » ou XOR).

## Équivalences classiques

Voici quelques équivalences classiques qui vous permettront de simplifier vos tests logiques :

**Tableau 4.5 : Équivalences classiques**

| Expressions littérales | Expressions selon la syntaxe des fonctions Excel |
|---|---|
| NON(A) OU NON(B) = NON(A ET B) | `OU(NON(A);NON(B)) = NON(ET(A;B))` |
| NON(A) ET NON(B) = NON(A OU B) | `ET(NON(A);NON(B)) = NON(OU(A;B))` |
| (A ET B) OU (A ET C) = A ET (B OU C) | `OU(ET(A;B);ET(A;C)) = ET(A;OU(B;C))` |
| (A OU B) ET (A OU C) = A OU (B ET C) | `ET(OU(A;B);OU(A;C)) = OU(A;ET(B;C))` |

## L'opérateur OU exclusif

Pour obtenir l'opérateur « *OU exclusif* », noté `XOR`, il faut combiner les opérateurs `ET` et `OU`.

L'opérateur logique `XOR` se comporte de la façon suivante :

**Tableau 4.6 : Valeurs renvoyées par l'opérateur XOR**

| A | B | A XOR B |
|---|---|---|
| FAUX | FAUX | FAUX |
| FAUX | VRAI | VRAI |
| VRAI | FAUX | VRAI |
| VRAI | VRAI | FAUX |

La différence avec l'opérateur `OU` réside dans la nécessité de n'avoir que l'un ou l'autre (mais pas les deux) des arguments avec une valeur `VRAI`.

A `XOR` B peut s'écrire `(A ET NON(B)) OU (NON(A) ET B)` soit, avec la syntaxe Excel :

C2 =OU(ET(A2;NON(B2));ET(NON(A2);B2))

| | A | B | C | D | E | F |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | A | B | A XOR B | | | |
| 2 | FAUX | FAUX | FAUX | | | |
| 3 | FAUX | VRAI | VRAI | | | |
| 4 | VRAI | FAUX | VRAI | | | |
| 5 | VRAI | VRAI | FAUX | | | |
| 6 | | | | | | |

Figure 4.11 : Simulation de l'opérateur XOR

```
OU(ET(A;NON(B));ET(NON(A);B))
```

## 4.4. Imbriquer plusieurs fonctions SI

Les formules conditionnelles utilisées jusqu'à présent sont à « un niveau », c'est-à-dire que le résultat est fonction d'un seul test, aussi compliqué soit-il. Cela dit, certaines problématiques nécessitent l'élaboration de véritables arbres de décisions, du type :

```
Si condition1 alors
    Si condition2 alors
        Si condition3 alors
            Action1
        Sinon
            Action2
    Sinon
        Si condition4 alors
            Action3
        Sinon
            Action4
Sinon
    Si condition5 alors
        Si condition6 alors
            Action5
        Sinon
            Action6
    Sinon
        Si condition7 alors
            Action7
        Sinon
            Action8
```

Il s’agit en fait d’imbriquer des fonctions SI, de façon à mettre en place chacun des « embranchements » de l’arbre de décisions. Les arguments de la première fonction SI sont eux-mêmes des fonctions SI, dont les arguments sont à leur tour des fonctions SI. Nous avons ici affaire à une imbrication à trois niveaux, qui se matérialise de la façon suivante avec la syntaxe Excel :

```
=SI(condition1;SI(condition2;SI(condition3;Action1;Action2);
SI(condition4;Action3;Action4));SI(condition5;SI(condition6;
Action5;Action6);SI(condition7;Action7;Action8)))
```

Il est possible d’imbriquer jusqu’à 64 niveaux de test SI. Autant dire que certaines formules peuvent être illisibles !




**Rendre les formules plus lisibles**

Pour rendre vos formules complexes plus lisibles, il est possible d’insérer des sauts de ligne lors de la saisie, à l’aide de la combinaison de touches Alt+↵. La formule précédente peut ainsi s’écrire :

```
  =SI(condition1;
SI(condition2;
SI(condition3;Action1;Action2);SI(condition4;Action3;Action4));
SI(condition5;
  SI(condition6;Action5;Action6);SI(condition7;Action7;Action8)))
```

# Limiter la taille des formules

Dans certains cas, les alternatives proposées dans un test SI diffèrent très légèrement (la valeur d’un coefficient par exemple). Afin d’éviter d’alourdir la saisie des formules et de contribuer à leur meilleure lisibilité, il est préférable de n’inclure dans le test que la partie conditionnelle de la formule.

Prenons un exemple. Supposons qu’une formule de calcul soit conditionnée par le contenu de la cellule *A23*. Si le contenu de *A23* est inférieur ou égal à 100, la formule est B23*(C23–D23)*0,5. Sinon, la formule est B23*(C23–D23)*0.75.

Une première approche (qui donne un résultat correct) est :

```
=SI(A23<=100 ;B23*(C23-D23)*0.5;B23*(C23-D23)*0.75)
```

Voici une autre possibilité, plus concise :

```
=B23*(C23-D23)*SI(A23<=100;0.5;0.75)
```

Un autre cas fréquent est le traitement de paramètres multiples. Supposons que, dans vos calculs, vous fassiez appel à deux paramètres stockés dans les colonnes *A* et *B*. Si le premier est égal à A, le coefficient sur la colonne *C* est de 1,05, sinon il est de 1,02. Si le second est inférieur à 1 500, le coefficient sur la colonne *D* est de 3, sinon il est de 2. Le tableau suivant résume l'impact de ces paramètres.

**Tableau 4.7 : Exemple de traitements de plusieurs paramètres**

| Colonne A (paramètre 1) | Colonne B (paramètre 2) | Formule |
|---|---|---|
| A | 1000 | Colonne C*1,05+Colonne D*3 |
| A | 2000 | Colonne C*1,05+Colonne D*2 |
| B | 1000 | Colonne C*1,02+Colonne D*3 |
| B | 2000 | Colonne C*1,02+Colonne D*2 |

La formule en *E5* peut s'écrire :

```
=SI(A5="A";SI(B5<1500;C5*1,05+D5*3;C5*1,05+D5*2);
SI(B5<1500;C5*1,02+D5*3;C5*1,02+D5*2))
```

E5 =SI(A5="A";SI(B5<1500;C5*1,05+D5*3; C5*1,05+D5*2); SI(B5<1500;C5*1,02+D5*3; C5*1,02+D5*2))

| | A | B | C | D | E |
|---|---|---|---|---|---|
| 4 | Paramètre 1 | Paramètre 2 | Valeur 1 | Valeur 2 | Calcul |
| 5 | A | 1000 | 10 | 20 | 70,5 |
| 6 | A | 2000 | 15 | 30 | 75,75 |
| 7 | B | 1000 | 5 | 25 | 80,1 |
| 8 | B | 2000 | 12 | 30 | 72,24 |

Figure 4.12 : Première méthode

Une méthode plus concise consiste à scinder la formule en deux parties, chacune des deux tenant compte de l'impact de chaque paramètre :

```
=SI(A5="A";1,05;1,02)*C5+SI(B5<1500;3;2)*D5
```

Les résultats sont identiques, mais la deuxième version est beaucoup plus élégante.

E5 =SI(A5="A";1,05;1,02)*C5+SI(B5<1500;3;2)*D5

| | A | B | C | D | E |
|---|---|---|---|---|---|
| 4 | Paramètre 1 | Paramètre 2 | Valeur 1 | Valeur 2 | Calcul |
| 5 | A | 1000 | 10 | 20 | 70,5 |
| 6 | A | 2000 | 15 | 30 | 75,75 |
| 7 | B | 1000 | 5 | 25 | 80,1 |
| 8 | B | 2000 | 12 | 30 | 72,24 |

Figure 4.13 : Variante plus élégante

# 4.5. Découvrir la fonction CHOISIR

La fonction CHOISIR peut constituer, dans certains cas précis, une solution plus élégante que l'imbrication de fonctions SI. En effet, la fonction CHOISIR permet de sélectionner une valeur dans une liste, en fonction d'un numéro.

## CHOISIR

Utilise l'argument no_index pour renvoyer une des valeurs de la liste des arguments de valeurs. Utilisez la fonction CHOISIR pour sélectionner l'une des 29 valeurs possibles à partir du rang donné par l'argument no_index.

| | |
|---|---|
| ***Syntaxe :*** | `CHOISIR(no_index;valeur1;valeur2;…)` |
| `no_index` | Spécifie quel argument de valeur doit être sélectionné. L'argument no_index doit être un nombre compris entre 1 et 29, une formule ou une référence à une cellule contenant un nombre compris entre 1 et 29. |
| `valeur1, valeur2…` | De 1 à 255 arguments de valeurs parmi lesquels CHOISIR sélectionne une valeur ou une action à exécuter en fonction de l'argument no_index spécifié. Ces arguments peuvent être des nombres, des références de cellules, des noms définis, des formules, des fonctions ou du texte. |

Pour illustrer simplement l'emploi de cette fonction, supposons que vous souhaitiez afficher en toutes lettres le jour de la semaine à partir de son numéro (1 = Lundi, 2 = Mardi...). Si le numéro du jour se trouve en *B3*, vous pouvez écrire en *C3* :

```
=CHOISIR(B3;"Lundi";"Mardi";"Mercredi";"Jeudi";"Vendredi";
"Samedi";"Dimanche")
```

Si vous saisissez un numéro inférieur à 1 ou supérieur à 7, le message d'erreur #VALEUR! apparaît en *C3*.

| | A | B | C | D | E | F | G | H |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | | | |
| 2 | | **Jour de la semaine** | | | | | | |
| 3 | | 3 | Mercredi | | | | | |
| 4 | | | | | | | | |

C3 : =CHOISIR(B3;"Lundi";"Mardi";"Mercredi";"Jeudi";"Vendredi";"Samedi";"Dimanche")

Figure 4.14 : Utilisation simple de CHOISIR

Il est possible d'utiliser des références à des plages de cellules en guise d'arguments. Ainsi, supposons que vous disposiez des chiffres d'affaires mensuels d'une entreprise dans la plage *B2:B13* et que vous souhaitiez afficher (en *D5*) les chiffres d'affaires trimestriels à la demande (en fonction du numéro du trimestre se trouvant en *D2*). La formule en *D5* est la suivante :

```
=SOMME(CHOISIR(D2;B2:B4;B5:B7;B8:B10;B11:B13))
```

Dans ce cas, `CHOISIR` renvoie une plage, qui est à son tour un argument pour la fonction `SOMME`.

D5 : =SOMME(CHOISIR(D2;B2:B4;B5:B7;B8:B10;B11:B13))

| | A | B | C | D | E | F | G |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | **Mois** | **C.A.** | | **Trimestre** | | | |
| 2 | Janvier | 10 000 € | | 2 | | | |
| 3 | Février | 15 000 € | | | | | |
| 4 | Mars | 12 000 € | | **C.A. Cumulé** | | | |
| 5 | Avril | 13 000 € | | **58 000 €** | | | |
| 6 | Mai | 20 000 € | | | | | |
| 7 | Juin | 25 000 € | | | | | |
| 8 | Juillet | 17 000 € | | | | | |
| 9 | Août | 10 000 € | | | | | |
| 10 | Septembre | 19 000 € | | | | | |
| 11 | Octobre | 21 000 € | | | | | |
| 12 | Novembre | 23 000 € | | | | | |
| 13 | Décembre | 24 000 € | | | | | |
| 14 | | | | | | | |

Figure 4.15 : Utilisation plus fine de CHOISIR

# CALCULER ET DÉNOMBRER

Excel est un puissant outil de calcul. Il dispose en effet d'une large palette de fonctions pour réaliser toutes sortes de calculs (techniques, scientifiques, statistiques…), des plus simples aux plus complexes.

Une problématique courante consiste à dénombrer (compter) des cellules respectant divers critères : supérieures à un seuil, ne contenant pas de données… Ici aussi, Excel est doté d'outils adaptés !

Nous débuterons ce chapitre par la découverte de fonctions essentielles. Puis, nous décrirons plus en détail les solutions à des problématiques courantes.

## 5.1. Découvrir les fonctions indispensables

Nous allons tout d'abord passer en revue les fonctions essentielles. Elles se divisent en trois catégories :

- les fonctions de calcul ;
- les fonctions d'arrondi ;
- les fonctions de comptage.

Chacune d'elles est illustrée par un exemple simple.

### Fonctions de calcul

Il s'agit de fonctions permettant de faire des calculs simples (somme, moyenne), mais également de réaliser des traitements statistiques plus complexes.

#### GRANDE.VALEUR

Renvoie la $k^e$ plus grande valeur d'une série de données.

| | |
|---|---|
| ***Syntaxe :*** | `GRANDE.VALEUR(matrice;k)` |
| `matrice` | Matrice ou plage de données dans laquelle vous recherchez la $k^e$ plus grande valeur. |
| `k` | Rang de la donnée à renvoyer, déterminé à partir de la valeur la plus grande. |

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 267 | | | | | | | | | | |
| 268 | | | | | | | | Meilleurs scores | | |
| 269 | **Participant** | **Manche 1** | **Manche 2** | **Manche 3** | **Manche 4** | **Manche 5** | | **1** | **2** | |
| 270 | Jean | 512 | 523 | 540 | 499 | 502 | | 540 | 523 | |
| 271 | Jacques | 499 | 502 | 475 | 480 | 486 | | 502 | 499 | |
| 272 | Didier | 488 | 484 | 488 | 513 | 499 | | 513 | 499 | |
| 273 | Jean-Paul | 517 | 507 | 537 | 530 | 528 | | 537 | 530 | |
| 274 | Maurice | 520 | 500 | 527 | 514 | 483 | | 527 | 520 | |
| 275 | | | | | | | | | | |
| 276 | | | | | | =GRANDE.VALEUR(B274:F274;1) | | | | |
| 277 | | | | | | | | | | |
| 278 | | | | | | | | =GRANDE.VALEUR(B274:F274;2) | | |

Figure 5.1 : La fonction GRANDE.VALEUR

## MAX

Renvoie le plus grand nombre de la série de valeurs.

***Syntaxe :*** `MAX(nombre1;nombre2;…)`

`nombre1;nombre2…` 1 à 255 nombres parmi lesquels vous souhaitez trouver la valeur la plus grande.

| | A | B | C | D |
|---|---|---|---|---|
| 574 | | | | |
| 575 | **Commercial** | **CA** | | |
| 576 | Jean | 15 000 € | | |
| 577 | Jacques | 25 000 € | | |
| 578 | Paul | 17 000 € | | |
| 579 | Pierre | 19 000 € | | |
| 580 | | | | |
| 581 | **Meilleur chiffre** | **25 000 €** | ← | =MAX(B576:B579) |

Figure 5.2 : La fonction MAX

## MEDIANE

Renvoie la valeur médiane des nombres. La médiane est la valeur qui se trouve au centre d'un ensemble de nombres. En d'autres termes, les nombres appartenant à la première moitié de l'ensemble ont une valeur inférieure à la médiane, tandis que ceux appartenant à l'autre moitié ont une valeur supérieure à la médiane.

***Syntaxe :*** `MEDIANE(nombre1;nombre2;…)`

`nombre1;nombre2…` 1 à 255 nombres dont vous souhaitez obtenir la médiane.

| | A | B | C | D | E |
|---|---|---|---|---|---|
| 600 | | | | | |
| 601 | **Salariés** | **Salaires** | | | |
| 602 | Salarié 1 | 1 100,00 € | | | |
| 603 | Salarié 2 | 1 110,00 € | | | |
| 604 | Salarié 3 | 1 200,00 € | | | |
| 605 | Salarié 4 | 1 350,00 € | | Salaire médian | |
| 606 | Salarié 5 | 1 500,00 € | | 1 775,00 € | |
| 607 | Salarié 6 | 1 550,00 € | | ↑ | |
| 608 | Salarié 7 | 1 600,00 € | | | |
| 609 | Salarié 8 | 1 620,00 € | | =MEDIANE(B602:B621) | |
| 610 | Salarié 9 | 1 700,00 € | | | |
| 611 | Salarié 10 | 1 750,00 € | | | |
| 612 | Salarié 11 | 1 800,00 € | | | |
| 613 | Salarié 12 | 1 930,00 € | | | |
| 614 | Salarié 13 | 2 000,00 € | | | |
| 615 | Salarié 14 | 2 220,00 € | | | |
| 616 | Salarié 15 | 2 300,00 € | | | |
| 617 | Salarié 16 | 2 400,00 € | | | |
| 618 | Salarié 17 | 2 500,00 € | | | |
| 619 | Salarié 18 | 3 000,00 € | | | |
| 620 | Salarié 19 | 3 500,00 € | | | |
| 621 | Salarié 20 | 4 000,00 € | | | |
| 622 | | | | | |

Figure 5.3 : La fonction MEDIANE

## MIN

Renvoie le plus petit nombre de la série de valeurs.

***Syntaxe :*** `MIN(nombre1;nombre2;…)`

`nombre1;nombre2…` 1 à 255 nombres parmi lesquels vous souhaitez trouver la valeur minimale.

| | A | B | C | D | |
|---|---|---|---|---|---|
| 623 | | | | | |
| 624 | **Participant** | **Temps** | | | |
| 625 | Jean | 01:54 | | | |
| 626 | Jacques | 01:33 | | | |
| 627 | Paul | 01:47 | | | |
| 628 | Pierre | 01:39 | | | |
| 629 | | | | | |
| 630 | **Meilleur temps** | **01:33** | ← | =MIN(B625:B628) | |
| 631 | | | | | |

Figure 5.4 : La fonction MIN

## MOD

Renvoie le reste de la division de l'argument `nombre` par l'argument `diviseur`. Le résultat est du même signe que `diviseur`.

***Syntaxe :*** `MOD(nombre;diviseur)`

`nombre` Nombre à diviser pour obtenir le reste.

`diviseur` Nombre par lequel vous souhaitez diviser `nombre`.

| | A | B | C | D | E | F |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 423 | | | | | | |
| 424 | | Nombre de jours: | 100 | | | |
| 425 | | | | | | |
| 426 | Nombre de semaines : | | 14 | semaines et | 2 | jours |
| 427 | | | | | | |
| 428 | | | | | | |
| 429 | | | =ENT(C424/7) | | =MOD(C424;7) | |
| 430 | | | | | | |

Figure 5.5 : La fonction MOD

## MODE

Renvoie la valeur la plus fréquente ou la plus répétitive dans une matrice ou une plage de données.

***Syntaxe :*** `MODE(nombre1;nombre2;…)`

`nombre1;nombre2…` 1 à 255 arguments dont vous souhaitez déterminer le mode. Vous pouvez également utiliser une matrice unique ou une référence à une matrice, au lieu d'arguments séparés par des points-virgules.

| | A | B | C |
|---|---|---|---|
| 649 | | | |
| 650 | | **Nombre d'enfants** | |
| 651 | Individu 1 | 1 | |
| 652 | Individu 2 | 0 | |
| 653 | Individu 3 | 1 | |
| 654 | Individu 4 | 3 | |
| 655 | Individu 5 | 2 | |
| 656 | Individu 6 | 1 | |
| 657 | Individu 7 | 2 | |
| 658 | Individu 8 | 1 | |
| 659 | Individu 9 | 4 | |
| 660 | | | |
| 661 | Réponse la plus fréquente | | |
| 662 | | 1 ← | =MODE(B651:B659) |
| 663 | | | |

Figure 5.6 : La fonction MODE

## MOYENNE

Renvoie la moyenne (arithmétique) des arguments.

***Syntaxe :*** `MOYENNE(nombre1;nombre2;…)`

`nombre1;nombre2…` 1 à 255 arguments numériques dont vous voulez obtenir la moyenne.

| | A | B | C | D | E |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | **Elève** | | | | |
| 2 | **DUPOND** | **Notes** | **Notes** | | |
| 3 | Note1 | 12 | 12 | | |
| 4 | Note2 | 14 | 14 | | |
| 5 | Note3 | 8 | 8 | | |
| 6 | Note4 | 10 | 10 | | |
| 7 | Note5 | Absent | Absent | | |
| 8 | Moyenne | **8,8** | **11** | | |
| 9 | | | | | |
| 10 | | =AVERAGEA(B3:B7) | | =MOYENNE(C3:C7) | |
| 11 | | Considère que "Absent" | | Ne prend pas en | |
| 12 | | correspond à la note 0 | | compte "Absent" | |
| 13 | | | | | |
| 14 | | | | | |
| 15 | | | | | |

Figure 5.7 : La fonction MOYENNE

## MOYENNE.GEOMETRIQUE

Renvoie la moyenne géométrique d'une matrice ou d'une plage de données positives.

***Syntaxe :*** `MOYENNE.GEOMETRIQUE(nombre1;nombre2;…)`

`nombre1;nombre2…` 1 à 255 arguments dont vous souhaitez calculer la moyenne. Vous pouvez aussi utiliser une matrice ou une référence à une matrice plutôt que des arguments séparés par des points-virgules.

| | A | B | C | D | E | F |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 663 | | | | | | |
| 664 | | | | | | |
| 665 | | **2005** | **2006** | **2007** | **2008** | |
| 666 | Chiffre d'affaires | 97 000 € | 127 000 € | 150 000 € | 167 000 € | |
| 667 | Evolution | | 30,93% | 18,11% | 11,33% | |
| 668 | | | | | | |
| 669 | Taux de croissance annuel moyen | | | | | |
| 670 | | 19,85% | ← =MOYENNE.GEOMETRIQUE(1+C667;1+D667;1+E667)-1 | | | |
| 671 | | | | | | |

Figure 5.8 : La fonction MOYENNE.GEOMETRIQUE

## MOYENNE.HARMONIQUE

Renvoie la moyenne harmonique d'une série de données. La moyenne harmonique est l'inverse de la moyenne arithmétique des inverses des observations.

**_Syntaxe :_** `MOYENNE.HARMONIQUE(nombre1;nombre2;…)`

`nombre1;nombre2…` 1 à 255 arguments dont vous souhaitez calculer la moyenne. Vous pouvez aussi utiliser une matrice ou une référence à une matrice plutôt que des arguments séparés par des points-virgules.

| | A | B | C |
|---|---|---|---|
| 672 | | | |
| 673 | Vitesse à l'aller : | 60 | km/h |
| 674 | Vitesse au retour : | 90 | km/h |
| 675 | | | |
| 676 | Vitesse moyenne : | 72 | km/h |
| 677 | | | |
| 678 | | =MOYENNE.HARMONIQUE(B673;B674) | |
| 679 | | | |

Figure 5.9 : La fonction MOYENNE.HARMONIQUE

## MOYENNE.REDUITE

Renvoie la moyenne de l'« intérieur » d'une série de données. Cette fonction calcule la moyenne d'une série de données après avoir éliminé un pourcentage d'observations aux extrémités inférieure et supérieure de la distribution. Vous pouvez utiliser cette fonction lorsque vous voulez exclure de votre analyse les observations extrêmes.

**_Syntaxe :_** `MOYENNE.REDUITE(matrice;pourcentage)`

`matrice` Matrice ou plage de valeurs à réduire et sur laquelle vous souhaitez calculer la moyenne.

`pourcentage` Nombre fractionnaire d'observations à exclure du calcul.

| | A | B | C | D | E | F | G | H |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 680 | | | | | | | | |
| 681 | **Salariés** | **Salaires** | | | | | | |
| 682 | Salarié 1 | 1 100,00 € | | | | | | |
| 683 | Salarié 2 | 1 110,00 € | | | | | | |
| 684 | Salarié 3 | 1 200,00 € | | Moyenne "brute" des salaires: | | | | |
| 685 | Salarié 4 | 1 350,00 € | | 2 006,50 € | | =MOYENNE(B682:B701) | | |
| 686 | Salarié 5 | 1 500,00 € | | Moyenne en excluant 10 % des observations | | | | |
| 687 | Salarié 6 | 1 550,00 € | | 1 946,11 € | | =MOYENNE.REDUITE(B682:B701;0,1) | | |
| 688 | Salarié 7 | 1 600,00 € | | Moyenne en excluant 20 % des observations | | | | |
| 689 | Salarié 8 | 1 620,00 € | | 1 901,25 € | | =MOYENNE.REDUITE(B682:B701;0,2) | | |
| 690 | Salarié 9 | 1 700,00 € | | Moyenne en excluant 30 % des observations | | | | |
| 691 | Salarié 10 | 1 750,00 € | | 1 872,86 € | | =MOYENNE.REDUITE(B682:B701;0,3) | | |
| 692 | Salarié 11 | 1 800,00 € | | | | | | |
| 693 | Salarié 12 | 1 930,00 € | | | | | | |
| 694 | Salarié 13 | 2 000,00 € | | | | | | |
| 695 | Salarié 14 | 2 220,00 € | | | | | | |
| 696 | Salarié 15 | 2 300,00 € | | | | | | |
| 697 | Salarié 16 | 2 400,00 € | | | | | | |
| 698 | Salarié 17 | 2 500,00 € | | | | | | |
| 699 | Salarié 18 | 3 000,00 € | | | | | | |
| 700 | Salarié 19 | 3 500,00 € | | | | | | |
| 701 | Salarié 20 | 4 000,00 € | | | | | | |

Figure 5.10 : La fonction MOYENNE.REDUITE

## PETITE.VALEUR

Renvoie la k^e^ plus petite valeur d'une série de données.

***Syntaxe :*** `PETITE.VALEUR(matrice;k)`

`matrice` Matrice ou plage de données numériques dans laquelle vous recherchez la k^e^ plus petite valeur.

`k` Rang de la donnée à renvoyer, déterminé à partir de la valeur la plus petite.

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 780 | | | | | | | | | |
| 781 | | | | | | | | **Meilleurs temps** | |
| 782 | **Participant** | **Tour 1** | **Tour 2** | **Tour 3** | **Tour 4** | **Tour 5** | | **1** | **2** |
| 783 | Jean | 01:57:00 | 01:38:00 | 01:31:00 | 01:44:00 | 01:34:00 | | 01:31:00 | 01:34:00 |
| 784 | Jacques | 01:50:00 | 01:50:00 | 01:30:00 | 01:32:00 | 01:47:00 | | 01:30:00 | 01:32:00 |
| 785 | Didier | 01:52:00 | 01:52:00 | 01:37:00 | 01:48:00 | 01:43:00 | | 01:37:00 | 01:43:00 |
| 786 | Jean-Paul | 01:38:00 | 01:41:00 | 01:36:00 | 01:39:00 | 01:56:00 | | 01:36:00 | 01:38:00 |
| 787 | Maurice | 01:41:00 | 01:33:00 | 01:59:00 | 01:54:00 | 01:40:00 | | 01:33:00 | 01:40:00 |
| 788 | | | | | | | | | |
| 789 | | | | | | =PETITE.VALEUR(B787:F787;1) | | | |
| 790 | | | | | | | | | |
| 791 | | | | | | | | =PETITE.VALEUR(B787:F787;2) | |
| 792 | | | | | | | | | |

Figure 5.11 : La fonction PETITE.VALEUR

## QUOTIENT

Renvoie la partie entière du résultat d'une division. Utilisez cette fonction lorsque vous voulez ignorer le reste d'une division.

***Syntaxe :*** `QUOTIENT(numérateur;dénominateur)`

`numérateur` Dividende.

`dénominateur` Diviseur.

| | A | B | C | D | E | F |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 510 | | | | | | |
| 511 | | Nombre de jours: | 100 | | | |
| 512 | | | | | | |
| 513 | | Nombre de semaines : | 14 | semaines et | 2 | jours |
| 514 | | | ↑ | | ↑ | |
| 515 | | | | | | |
| 516 | | | =QUOTIENT(C511;7) | | =MOD(C511;7) | |
| 517 | | | | | | |

Figure 5.12 : La fonction QUOTIENT

## RANG

Renvoie le rang d'un nombre dans une liste d'arguments.

***Syntaxe :*** `RANG(nombre;référence;ordre)`

`nombre` Nombre dont vous voulez connaître le rang.

`référence` Matrice ou référence à une liste de nombres. Les valeurs non numériques dans `référence` sont ignorées.

`ordre` Numéro qui spécifie comment déterminer le rang de l'argument `nombre` (0 ou omis : ordre croissant ; 1 : ordre décroissant).

| | A | B | C | D | E | F |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 840 | | | | | | |
| 841 | **Commercial** | **CA** | **Position** | | | |
| 842 | Jean | 15 000 € | 4 | ← | =RANG(B842;$B$842:$B$845) | |
| 843 | Jacques | 25 000 € | 1 | ← | =RANG(B843;$B$842:$B$845) | |
| 844 | Paul | 17 000 € | 3 | ← | =RANG(B844;$B$842:$B$845) | |
| 845 | Pierre | 19 000 € | 2 | ← | =RANG(B845;$B$842:$B$845) | |
| 846 | | | | | | |

Figure 5.13 : La fonction RANG

## RANG.POURCENTAGE

Renvoie le rang d'une valeur d'une série de données sous forme de pourcentage.

***Syntaxe :*** `RANG.POURCENTAGE(matrice;x;précision)`

`matrice` Matrice ou plage de données de valeurs numériques définissant l'étendue relative.

`x` Valeur dont vous voulez connaître le rang.

`précision` Valeur facultative indiquant le nombre de décimales du pourcentage renvoyé.

| | A | B | C | D | E | F | G | H |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 847 | | | | | | | | |
| 848 | **Salariés** | **Salaires** | | | | | | |
| 849 | Salarié 1 | 1 100,00 € | | | | | | |
| 850 | Salarié 2 | 1 110,00 € | | Pourcentage de valeurs inférieures à 1200 € | | | | |
| 851 | Salarié 3 | 1 200,00 € | | 10,50% | | =RANG.POURCENTAGE(B849:B868;1200) | | |
| 852 | Salarié 4 | 1 350,00 € | | Pourcentage de valeurs inférieures à 1500 € | | | | |
| 853 | Salarié 5 | 1 500,00 € | | 21,00% | | =RANG.POURCENTAGE(B849:B868;1500) | | |
| 854 | Salarié 6 | 1 550,00 € | | Pourcentage de valeurs inférieures à 1800 € | | | | |
| 855 | Salarié 7 | 1 600,00 € | | 52,60% | | =RANG.POURCENTAGE(B849:B868;1800) | | |
| 856 | Salarié 8 | 1 620,00 € | | Pourcentage de valeurs inférieures à 2100 € | | | | |
| 857 | Salarié 9 | 1 700,00 € | | 65,50% | | =RANG.POURCENTAGE(B849:B868;2100) | | |
| 858 | Salarié 10 | 1 750,00 € | | Pourcentage de valeurs inférieures à 2500 € | | | | |
| 859 | Salarié 11 | 1 800,00 € | | 84,20% | | =RANG.POURCENTAGE(B849:B868;2500) | | |
| 860 | Salarié 12 | 1 930,00 € | | Pourcentage de valeurs inférieures à 3500 € | | | | |
| 861 | Salarié 13 | 2 000,00 € | | 94,70% | | =RANG.POURCENTAGE(B849:B868;3500) | | |
| 862 | Salarié 14 | 2 220,00 € | | | | | | |
| 863 | Salarié 15 | 2 300,00 € | | | | | | |
| 864 | Salarié 16 | 2 400,00 € | | | | | | |
| 865 | Salarié 17 | 2 500,00 € | | | | | | |
| 866 | Salarié 18 | 3 000,00 € | | | | | | |
| 867 | Salarié 19 | 3 500,00 € | | | | | | |
| 868 | Salarié 20 | 4 000,00 € | | | | | | |
| 869 | | | | | | | | |

Figure 5.14 : La fonction RANG.POURCENTAGE

## SOMME

Additionne tous les nombres contenus dans une plage de cellules.

***Syntaxe :*** `SOMME(nombre1;nombre2;…)`

`nombre1;nombre2…` 1 à 255 arguments dont vous voulez calculer la somme.

| | A | B | C | D | E | F |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 595 | | | | | | |
| 596 | | **Secteur** | **CA** | | | |
| 597 | | Ouest | 15 425,00 € | | | |
| 598 | | Est | 5 423,00 € | | | |
| 599 | | Nord | 8 975,00 € | | | |
| 600 | | Sud | 4 568,00 € | | | |
| 601 | | **Total** | **34 391,00 €** | | =SOMME(C597:C600) | |

Figure 5.15 : La fonction SOMME

## SOMME.SI

Additionne des cellules spécifiées si elles répondent à un critère donné.

***Syntaxe :*** `SOMME.SI(plage;critère;somme_plage)`

`plage` Plage de cellules sur lesquelles s'applique le critère.

critère Critère, sous forme de nombre, d'expression ou de texte, définissant les cellules à additionner.

somme_plage Cellules à additionner.

| | A | B | C | D | E | F | G | H |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 624 | | | | | | | | |
| 625 | | Commercial | Secteur | CA | | | | |
| 626 | | DUPOND | Ouest | 15 425,00 € | | | | |
| 627 | | DURAND | Est | 5 423,00 € | | | | |
| 628 | | MARTIN | Est | 8 975,00 € | | | | |
| 629 | | PASCAL | Ouest | 4 568,00 € | | | | |
| 630 | | | | | | | | |
| 631 | | Secteur : | Ouest | | | | | |
| 632 | | CA : | 19 993,00 € ← | | =SOMME.SI(C626:C629;"="&C631;D626:D629) | | | |

Figure 5.16 : La fonction SOMME.SI

# Fonctions d'arrondi

Il s'agit ici de fonctions permettant d'arrondir les résultats de vos calculs en appliquant plusieurs méthodes.

## ARRONDI

Arrondit un nombre au nombre de chiffres indiqué.

***Syntaxe :*** ARRONDI(nombre;no_chiffres)

nombre Nombre à arrondir.

no_chiffres Nombre de chiffres auxquels vous voulez arrondir nombre.

| | A | B | C | D | E | F |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 89 | | | | | | |
| 90 | Francs | Euros | | | | |
| 91 | 94,82 | 14,46 | ← | =ARRONDI(A91/6,55957;2) | | |
| 92 | | | | | | |
| 93 | Autes exemples | | | | | |
| 94 | 182,205 | 200 | ← | =ARRONDI(A94;-2) | | |
| 95 | 182,205 | 180 | ← | =ARRONDI(A95;-1) | | |
| 96 | 182,205 | 182 | ← | =ARRONDI(A96;0) | | |
| 97 | 182,205 | 182,2 | ← | =ARRONDI(A97;1) | | |
| 98 | 182,205 | 182,21 | ← | =ARRONDI(A98;2) | | |
| 99 | | | | | | |

Figure 5.17 : La fonction ARRONDI

## ARRONDI.AU.MULTIPLE

Donne l'arrondi d'un nombre au multiple spécifié.

***Syntaxe :*** `ARRONDI.AU.MULTIPLE(nombre;multiple)`

`nombre` Nombre à arrondir.

`multiple` Multiple auquel vous souhaitez arrondir `nombre`.

`ARRONDI.AU.MULTIPLE` arrondit en s'éloignant de 0, si le reste de la division de `nombre` par `multiple` est supérieur ou égal à la moitié de la valeur de `multiple`.

| | A | B | C | D | E | F | G | H |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 101 | Besoin brut | Taille de lot | Quantité arrondie | | | | | |
| 102 | 130 | 25 | 125 | ← | =ARRONDI.AU.MULTIPLE(A102;B102) | | | |
| 103 | 98 | 10 | 100 | ← | =ARRONDI.AU.MULTIPLE(A103;B103) | | | |
| 104 | 22 | 5 | 20 | ← | =ARRONDI.AU.MULTIPLE(A104;B104) | | | |
| 105 | 216 | 14 | 210 | ← | =ARRONDI.AU.MULTIPLE(A105;B105) | | | |
| 106 | | | | | | | | |
| 107 | | | Quantité à commander | | | | | |
| 108 | | | 150 | ← | =SI(C102<A102;C102+B102;C102) | | | |
| 109 | | | 100 | ← | =SI(C103<A103;C103+B103;C103) | | | |
| 110 | | | 25 | ← | =SI(C104<A104;C104+B104;C104) | | | |
| 111 | | | 224 | ← | =SI(C105<A105;C105+B105;C105) | | | |
| 112 | | | | | | | | |

Figure 5.18 : La fonction ARRONDI.AU.MULTIPLE

## ARRONDI.INF

Arrondit un nombre en tendant vers 0.

***Syntaxe :*** `ARRONDI.INF(nombre;no_chiffres)`

`nombre` Nombre réel quelconque à arrondir en tendant vers 0.

`no_chiffres` Nombre de chiffres à prendre en compte pour arrondir l'argument `nombre`.

| | A | B | C | D | E |
|---|---|---|---|---|---|
| 113 | | | | | |
| 114 | 182,29 | 100 | ← | =ARRONDI.INF(A114;-2) | |
| 115 | 182,29 | 180 | ← | =ARRONDI.INF(A115;-1) | |
| 116 | 182,29 | 182 | ← | =ARRONDI.INF(A116;0) | |
| 117 | 182,29 | 182,2 | ← | =ARRONDI.INF(A117;1) | |
| 118 | | | | | |

Figure 5.19 : La fonction ARRONDI.INF

## ARRONDI.SUP

Arrondit un nombre en s'éloignant de 0.

| | |
|---|---|
| ***Syntaxe :*** | `ARRONDI.SUP(nombre;no_chiffres)` |
| `nombre` | Nombre réel quelconque à arrondir en s'éloignant de 0. |
| `no_chiffres` | Nombre de chiffres à prendre en compte pour arrondir l'argument `nombre`. |

| | A | B | C | D | E |
|---|---|---|---|---|---|
| 119 | | | | | |
| 120 | 182,29 | 200 | ← | =ARRONDI.SUP(A120;-2) | |
| 121 | 182,29 | 190 | ← | =ARRONDI.SUP(A121;-1) | |
| 122 | 182,29 | 183 | ← | =ARRONDI.SUP(A122;0) | |
| 123 | 182,29 | 182,3 | ← | =ARRONDI.SUP(A123;1) | |
| 124 | | | | | |

**Figure 5.20 :** La fonction ARRONDI.SUP




**Méthode d'arrondi**

Si l'argument `no_chiffres` est supérieur à 0 (zéro), le nombre est arrondi à la valeur immédiatement supérieure (ou inférieure pour les nombres négatifs) et a le nombre de décimales spécifiées.

Si l'argument `no_chiffres` est égal à 0 ou omis, le nombre est arrondi au nombre entier immédiatement supérieur.

Si l'argument `no_chiffres` est inférieur à 0, le nombre est arrondi à la valeur immédiatement supérieure (ou inférieure si négative) par incrémentations de 10, 100, etc., en fonction de la valeur de `no_chiffres`.

## ENT

Arrondit un nombre à l'entier immédiatement inférieur.

| | |
|---|---|
| ***Syntaxe :*** | `ENT(nombre)` |
| `nombre` | Nombre réel que vous souhaitez arrondir au nombre entier immédiatement inférieur. |

| | A | B | C | D | E | F | G |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 316 | Surface couverte par un pot de peinture : | | | 5 | m² | | |
| 317 | | | | | | | |
| 318 | | | Surface à peindre : | 48 | m² | | |
| 319 | | | | | | | |
| 320 | | | Nombre "théorique" de pots : | 9,6 | ← | =+D318/D316 | |
| 321 | | | | | | | |
| 322 | | | Nombre de pots à acheter : | 10 | ← | =ENT(D320)+1 | |

**Figure 5.21 :** La fonction ENT

## PLAFOND

Renvoie l'argument `nombre` après l'avoir arrondi au multiple de l'argument `précision` en s'éloignant de 0.

| | |
|---|---|
| ***Syntaxe :*** | `PLAFOND(nombre;précision)` |
| `nombre` | Valeur à arrondir. |
| `précision` | Multiple auquel vous souhaitez arrondir. |

| | A | B | C | D | E | F |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 467 | | | | | | |
| 468 | **Besoin brut** | **Taille de lot** | **Quantité arrondie** | | | |
| 469 | 130 | 25 | 150 | ← | =PLAFOND(A469;B469) | |
| 470 | 98 | 10 | 100 | ← | =PLAFOND(A470;B470) | |
| 471 | 22 | 5 | 25 | ← | =PLAFOND(A471;B471) | |
| 472 | 216 | 14 | 224 | ← | =PLAFOND(A472;B472) | |

Figure 5.22 : La fonction PLAFOND

## PLANCHER

Arrondit l'argument `nombre` au multiple de l'argument `précision` immédiatement inférieur (tendant vers 0).

| | |
|---|---|
| ***Syntaxe :*** | `PLANCHER(nombre;précision)` |
| `nombre` | Valeur à arrondir. |
| `précision` | Multiple auquel vous souhaitez arrondir. |

| | A | B | C | D | E | F | G | H |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 474 | | | | | | | | |
| 475 | | Francs | Euro | Prix "plafond" | **Prix "plancher"** | | | |
| 476 | | 100,00 F | 15,24 € | 15,25 € | **15,20 €** | ← | =PLANCHER(C476;0,05) | |
| 477 | | 150,00 F | 22,87 € | 22,90 € | **22,85 €** | ← | =PLANCHER(C477;0,05) | |
| 478 | | 200,00 F | 30,49 € | 30,50 € | **30,45 €** | ← | =PLANCHER(C478;0,05) | |
| 479 | | 300,00 F | 45,73 € | 45,75 € | **45,70 €** | ← | =PLANCHER(C479;0,05) | |
| 480 | | 500,00 F | 76,22 € | 76,25 € | **76,20 €** | ← | =PLANCHER(C480;0,05) | |
| 481 | | | | | | | | |

Figure 5.23 : La fonction PLANCHER

## TRONQUE

Tronque un nombre en supprimant sa partie décimale, de sorte que la valeur renvoyée par défaut soit un nombre entier.

| | |
|---|---|
| ***Syntaxe :*** | `TRONQUE(nombre;no_chiffres)` |
| `nombre` | Nombre à tronquer. |

`no_chiffres` Nombre de décimales apparaissant à droite de la virgule après que le chiffre a été tronqué. La valeur par défaut de `no_chiffres` est 0 (zéro).

| | A | B | C | D | E |
|---|---|---|---|---|---|
| 731 | | | | | |
| 732 | 23,99 | 23,9 | ← | =TRONQUE(A732;1) | |
| 733 | 23,99 | 23 | ← | =TRONQUE(A733) | |
| 734 | 23,99 | 20 | ← | =TRONQUE(A734;-1) | |
| 735 | | | | | |

Figure 5.24 : La fonction TRONQUE

## Fonctions de comptage

Ces fonctions sont indispensables si vous devez résoudre des problèmes de dénombrement de cellules respectant des critères particuliers.

### COLONNES

Renvoie le nombre de colonnes d'une matrice ou d'une référence.

***Syntaxe :*** `COLONNES(tableau)`

`tableau` Formule matricielle, référence d'une plage de cellules ou tableau dans lequel vous souhaitez compter le nombre de colonnes.

| | A | B | C | D |
|---|---|---|---|---|
| 36 | | | | |
| 37 | | =COLONNES(G33:I37) | → | 3 |
| 38 | | =COLONNES({12.89.45.78}) | → | 4 |
| 39 | | | | |

Figure 5.25 : La fonction COLONNES

### LIGNES

Renvoie le nombre de lignes d'une matrice ou d'une référence.

***Syntaxe :*** `LIGNES(tableau)`

`tableau` Formule matricielle, référence d'une plage de cellules ou tableau dans lequel vous voulez compter le nombre de lignes.

| | A | B | C | D |
|---|---|---|---|---|
| 99 | | | | |
| 100 | | =LIGNES(G33:I37) | → | 5 |
| 101 | | =LIGNES({12.89.45.78}) | → | 1 |
| 102 | | | | |

Figure 5.26 : La fonction LIGNES


REMARQUE

**Pour spécifier un argument contenant plusieurs références**

Si vous souhaitez spécifier un argument contenant plusieurs références, vous devez inclure une paire de parenthèses supplémentaire pour éviter qu'Excel n'interprète le point-virgule comme un séparateur de champ (voir exemple ci-dessus).

## NB

Détermine le nombre de cellules contenant des nombres et les nombres compris dans la liste des arguments.

***Syntaxe :*** `NB(valeur1;valeur2;…)`

`valeur1;valeur2…` 1 à 255 arguments qui peuvent contenir ou faire référence à différents types de données, mais seuls les nombres sont comptés.

| | A | B | C | D | E | F |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 703 | | | | | | |
| 704 | **Temps passés** | **Lundi** | **Mardi** | **Mercredi** | **Jeudi** | **Vendredi** |
| 705 | Salarié 1 | 8 | 8 | 0 | 8 | 6 |
| 706 | Salarié 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 707 | Salarié 3 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| 708 | Salarié 4 | 5 | 7 | | 7 | |
| 709 | Salarié 5 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| 710 | | | | | | |
| 711 | Il reste | 3 | valeurs à saisir | | | |
| 712 | | ↑ | | | | |
| 713 | | =25-NB(B705:F709) | | | | |

Figure 5.27 : La fonction NB

## NB.SI

Compte le nombre de cellules à l'intérieur d'une plage qui répondent à un critère donné.

***Syntaxe :*** `NB.SI(plage;critère)`

| | |
|---|---|
| `plage` | Plage de cellules dans laquelle vous voulez compter les cellules. |
| `critère` | Critère, exprimé sous forme de nombre, d'expression ou de texte, qui détermine les cellules à compter. |

| | A | B | C | D | E | F | G | H |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 435 | | | | | | | | |
| 436 | | Etablissement | Taux de marge / CA | | | | | |
| 437 | | Lille | 15% | | | | | |
| 438 | | Metz | 7% | | | | | |
| 439 | | Toulouse | 10% | | | | | |
| 440 | | Tours | 9% | | | | | |
| 441 | | Vesoul | 5% | | | | | |
| 442 | | Marseille | 12% | | | | | |
| 443 | | | | | | | | |
| 444 | | Objectif | 9,50% | | | | | |
| 445 | | | | | | | | |
| 446 | | Nombre de magasins ayant atteint l'objectif : | | 3 | | =NB.SI(C437:C442;">"&C444) | | |

Figure 5.28 : La fonction NB.SI

## NBVAL

Compte le nombre de cellules qui ne sont pas vides et les valeurs comprises dans la liste des arguments.

***Syntaxe :*** `NBVAL(valeur1;valeur2;…)`

| | |
|---|---|
| `valeur1;valeur2…` | 1 à 255 arguments correspondant aux valeurs à compter. |

| | A | B | C | D | E | F |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 715 | | | | | | |
| 716 | Temps passés | Lundi | Mardi | Mercredi | Jeudi | Vendredi |
| 717 | Salarié 1 | 8 | 8 | absent | 8 | 6 |
| 718 | Salarié 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 719 | Salarié 3 | absent | 7 | 7 | 7 | 7 |
| 720 | Salarié 4 | 5 | 7 | | 7 | |
| 721 | Salarié 5 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| 722 | | | | | | |
| 723 | Il reste | 3 | valeurs à saisir | | | |
| 724 | | | | | | |
| 725 | | =25-NBVAL(B717:F721) | | | | |

Figure 5.29 : La fonction NBVAL

## NB.VIDE

Compte le nombre de cellules vides à l'intérieur d'une plage de cellules spécifiée.

***Syntaxe :*** `NB.VIDE(plage)`

| | |
|---|---|
| `plage` | Plage dans laquelle vous voulez compter les cellules vides. |

| | A | B | C | D | E | F | G | H |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 88 | | | | | | | | |
| 89 | | Elève | Note | | | | | |
| 90 | | Dupond | 12 | | Il vous reste 3 notes à saisir | | | |
| 91 | | Durand | | | | | | |
| 92 | | Martin | 11 | | | | | |
| 93 | | Pinel | | | ="Il vous reste " & NB.VIDE(C90:C95)&" notes à saisir" | | | |
| 94 | | Marty | 14 | | | | | |
| 95 | | Albert | | | | | | |
| 96 | | | | | | | | |

Figure 5.30 : La fonction NB.VIDE

# 5.2. Faire des calculs

Faire des calculs, des plus simples aux plus ardus, est la vocation première d'Excel. Nous allons aborder des problématiques classiques auxquelles vous avez sûrement été confronté : calculer des sommes, des moyennes, faire des calculs en fonction de critères…

## Calculer une somme

Supposons que vous disposiez d'une feuille de calcul destinée à enregistrer des factures relatives à un projet. Pour connaître le total des montants des factures saisies (les montants sont dans la plage *E4:E13*), saisissez dans n'importe quelle cellule, la formule suivante :

```
=SOMME(E4:E13)
```

F13 | fx =SOMME(E4:E13)

| | A | B | C | D | E | F |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Suivi des factures | | | | | |
| 2 | | | | | | |
| 3 | Fournisseur | N° Facture | Échéance | Réglée ? | Montant | |
| 4 | DUPOND | F123 | 14/12/2009 | Oui | 300,00 € | |
| 5 | Durand | F124 | 05/11/2009 | Oui | 236,00 € | |
| 6 | DUPOND | F125 | 07/11/2009 | Non | 123,89 € | |
| 7 | DUPOND | F126 | 29/11/2009 | Non | 325,00 € | |
| 8 | DUPOND | F127 | 08/11/2009 | Oui | 226,00 € | |
| 9 | Durand | F128 | 03/12/2009 | Oui | 487,00 € | |
| 10 | ABC | F129 | 31/10/2009 | Non | 226,00 € | |
| 11 | DUPOND | F130 | 27/10/2009 | Oui | 302,00 € | |
| 12 | ABC | F131 | 21/12/2009 | Non | 131,00 € | |
| 13 | DURAND | F132 | 16/12/2009 | Non | 325,00 € | 2 681,89 € |
| 14 | | | | | | |

Figure 5.31 : Calculer une somme de valeurs

# Calculer un cumul glissant

Le cumul glissant dans une colonne permet d'obtenir le total des valeurs comprises entre la ligne courante et la première ligne. Cette approche permet de matérialiser la progression des valeurs. Si les valeurs se trouvent dans la colonne *E* (à partir de la cellule *E4*), saisissez la formule suivante en *F4* :

```
=E4
```

Saisissez en *F5* :

```
=F4+E5
```

Étendez ensuite le contenu jusqu'à la dernière ligne.

F5 =F4+E5

| | A | B | C | D | E | F | G |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Suivi des factures | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 3 | Fournisseur | N° Facture | Échéance | Réglée ? | Montant | Cumul | |
| 4 | DUPOND | F123 | 14/12/2009 | Oui | 300,00 € | 300,00 € | |
| 5 | Durand | F124 | 05/11/2009 | Oui | 236,00 € | 536,00 € | |
| 6 | DUPOND | F125 | 07/11/2009 | Non | 123,89 € | 659,89 € | |
| 7 | DUPOND | F126 | 29/11/2009 | Non | 325,00 € | 984,89 € | |
| 8 | DUPOND | F127 | 08/11/2009 | Oui | 226,00 € | 1 210,89 € | |
| 9 | Durand | F128 | 03/12/2009 | Oui | 487,00 € | 1 697,89 € | |
| 10 | ABC | F129 | 31/10/2009 | Non | 226,00 € | 1 923,89 € | |
| 11 | DUPOND | F130 | 27/10/2009 | Oui | 302,00 € | 2 225,89 € | |
| 12 | ABC | F131 | 21/12/2009 | Non | 131,00 € | 2 356,89 € | |
| 13 | DURAND | F132 | 16/12/2009 | Non | 325,00 € | 2 681,89 € | |
| 14 | | | | | | 2 681,89 € | |
| 15 | | | | | | 2 681,89 € | |
| 16 | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | |

**Figure 5.32 :** Cumul glissant

L'inconvénient de cette approche réside dans l'affichage du cumul même s'il n'y a pas de valeur dans la colonne *E*. Pour remédier à cela, modifiez la formule se trouvant en *F5* :

```
=SI(E5<>"";F4+E5;"")
```

Étendez ensuite la formule à l'ensemble de la colonne.

F14 =SI(E14<>"";F13+E14;"")

| | A | B | C | D | E | F |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Suivi des factures | | | | | |
| 2 | | | | | | |
| 3 | Fournisseur | N° Facture | Échéance | Réglée ? | Montant | Cumul |
| 4 | DUPOND | F123 | 14/12/2009 | Oui | 300,00 € | 300,00 € |
| 5 | Durand | F124 | 05/11/2009 | Oui | 236,00 € | 536,00 € |
| 6 | DUPOND | F125 | 07/11/2009 | Non | 123,89 € | 659,89 € |
| 7 | DUPOND | F126 | 29/11/2009 | Non | 325,00 € | 984,89 € |
| 8 | DUPOND | F127 | 08/11/2009 | Oui | 226,00 € | 1 210,89 € |
| 9 | Durand | F128 | 03/12/2009 | Oui | 487,00 € | 1 697,89 € |
| 10 | ABC | F129 | 31/10/2009 | Non | 226,00 € | 1 923,89 € |
| 11 | DUPOND | F130 | 27/10/2009 | Oui | 302,00 € | 2 225,89 € |
| 12 | ABC | F131 | 21/12/2009 | Non | 131,00 € | 2 356,89 € |
| 13 | DURAND | F132 | 16/12/2009 | Non | 325,00 € | 2 681,89 € |
| 14 | | | | | | |
| 15 | | | | | | |

**Figure 5.33 :** Cumul glissant amélioré

Dès que vous saisirez une nouvelle valeur, le cumul apparaîtra dans la ligne correspondante.

## Calculer une moyenne

Pour connaître la moyenne des montants des factures saisies (les montants sont dans la plage *E4:E13*), saisissez dans n'importe quelle cellule, la formule suivante :

```
=MOYENNE(E4:E13)
```




**Accès simplifié à des fonctions**

Pour saisir plus rapidement des formules simples utilisant les fonctions `SOMME`, `MOYENNE`, `NB`, `MAX`, `MIN`, vous pouvez recourir au petit bouton fléché se trouvant en dessous du bouton **Somme automatique** de l'onglet **Formules**.

## Calculer la somme de cellules respectant des critères

Dans certaines situations, la fonction `SOMME` n'est pas suffisamment « fine » pour résoudre un problème. Dans notre exemple de liste de factures, supposons que vous souhaitiez totaliser les montants supérieurs à 300 euros. Pour ce faire, vous avez besoin de la fonction `SOMME.SI`, qui permet de calculer une somme de valeurs respectant certains critères.

La formule est la suivante :

```
=SOMME.SI(E4:E13;">300")
```

H5 =SOMME.SI(E4:E13;">300")

| | A | B | C | D | E | F | G | H |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Suivi des factures | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | |
| 3 | Fournisseur | N° Facture | Échéance | Réglée ? | Montant | Cumul | | |
| 4 | DUPOND | F123 | 14/12/2009 | Oui | 300,00 € | 300,00 € | | |
| 5 | Durand | F124 | 05/11/2009 | Oui | 236,00 € | 536,00 € | | 1 439,00 € |
| 6 | DUPOND | F125 | 07/11/2009 | Non | 123,89 € | 659,89 € | | |
| 7 | DUPOND | F126 | 29/11/2009 | Non | 325,00 € | 984,89 € | | |
| 8 | DUPOND | F127 | 08/11/2009 | Oui | 226,00 € | 1 210,89 € | | |
| 9 | Durand | F128 | 03/12/2009 | Oui | 487,00 € | 1 697,89 € | | |
| 10 | ABC | F129 | 31/10/2009 | Non | 226,00 € | 1 923,89 € | | |
| 11 | DUPOND | F130 | 27/10/2009 | Oui | 302,00 € | 2 225,89 € | | |
| 12 | ABC | F131 | 21/12/2009 | Non | 131,00 € | 2 356,89 € | | |
| 13 | DURAND | F132 | 16/12/2009 | Non | 325,00 € | 2 681,89 € | | |

Figure 5.34 : Somme conditionnelle

En toute rigueur, la fonction `SOMME.SI` a besoin de trois arguments :

- la plage de cellules sur laquelle doit porter le test ;
- le test ;
- la plage de cellules à totaliser.

Dans ce cas, la plage de cellules à totaliser a été omise car elle est identique à la plage à tester.

À présent, supposons que vous souhaitiez totaliser les montants des factures du fournisseur « `ABC` ».

La formule est alors la suivante :

```
=SOMME.SI(A4:A13;"ABC";E4:E13)
```

Dans ce cas, la plage à tester (les noms des fournisseurs) est différente de la plage à totaliser.

Vous pouvez inclure des caractères génériques dans les tests. Ainsi la formule suivante totalise les montants des factures des fournisseurs dont le nom contient la chaîne de caractères « `ur` », quel que soit son emplacement :

```
=SOMME.SI(A4:A13;"*ur*";E4:E13)
```

Le caractère `*` remplace une chaîne de caractères, quelle que soit sa taille. Le caractère `?` remplace un caractère unique. La formule suivante totalise les montants des factures dont le numéro débute par `F13` :

```
=SOMME.SI(B4:B13;"F13?";E4:E13)
```

H7 | =SOMME.SI(B4:B13;"F13?";E4:E13)

| | A | B | C | D | E | F | G | H |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Suivi des factures | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | |
| 3 | **Fournisseur** | **N° Facture** | **Échéance** | **Réglée ?** | **Montant** | **Cumul** | | |
| 4 | DUPOND | F123 | 14/12/2009 | Oui | 300,00 € | 300,00 € | | |
| 5 | Durand | F124 | 05/11/2009 | Oui | 236,00 € | 536,00 € | | 1 439,00 € |
| 6 | DUPOND | F125 | 07/11/2009 | Non | 123,89 € | 659,89 € | | 357,00 € |
| 7 | DUPOND | F126 | 29/11/2009 | Non | 325,00 € | 984,89 € | | 758,00 € |
| 8 | DUPOND | F127 | 08/11/2009 | Oui | 226,00 € | 1 210,89 € | | |
| 9 | Durand | F128 | 03/12/2009 | Oui | 487,00 € | 1 697,89 € | | |
| 10 | ABC | F129 | 31/10/2009 | Non | 226,00 € | 1 923,89 € | | |
| 11 | DUPOND | F130 | 27/10/2009 | Oui | 302,00 € | 2 225,89 € | | |
| 12 | ABC | F131 | 21/12/2009 | Non | 131,00 € | 2 356,89 € | | |
| 13 | DURAND | F132 | 16/12/2009 | Non | 325,00 € | 2 681,89 € | | |

Figure 5.35 : Somme conditionnelle incluant des caractères génériques

Enfin, si vous souhaitez utiliser des seuils facilement paramétrables dans vos sommes conditionnelles, vous pouvez faire référence à des cellules dans les tests. Ainsi la formule suivante totalise les factures dont le montant est inférieur ou égal au contenu de la cellule *H3* :

```
=SOMME.SI(E4:E13;"<="&H3)
```

Vous pouvez aussi utiliser des formules dans les critères :

```
=SOMME.SI(E4:E13;">"&MOYENNE(E4:E13))
```

La formule précédente totalise les montants supérieurs à moyenne.




**Combiner les critères**

Pour totaliser des valeurs comprises entre deux bornes, il faut faire appel deux fois à la fonction SOMME.SI. Par exemple, pour totaliser les valeurs comprises entre 100 et 200, il faut retrancher le total des valeurs supérieures ou égales à 200 de celui des valeurs supérieures à 100:

```
=SOMME.SI(E4:E13;">100")-SOMME.SI(E4:E13;">=200")
```

Cette méthode permet de simuler un opérateur logique ET. Pour obtenir un OU, ajoutez les sommes conditionnelles correspondant à chaque critère.

## Déterminer la valeur la plus fréquente dans une plage de cellules

Dans le cas de réponses à un questionnaire ou d'un vote à la majorité relative, il est utile de déterminer la valeur la plus fréquente afin de connaître l'avis dominant.

Si les valeurs se trouvent dans la plage *B3:B22*, la valeur la plus fréquente est obtenue à l'aide de la formule suivante :

```
=MODE(B3:B22)
```

La fonction MODE ne fonctionne qu'avec des valeurs numériques. Si vos données sont des chaînes de caractères, il faut leur affecter une codification numérique, sur le principe du questionnaire à choix multiple.

# Calculer un pourcentage d'évolution

Les pourcentages d'évolution constituent la base des outils d'analyse de tendance. Ils sont simples à calculer. Pour autant, quelques petits « plus » permettent de rendre leur calcul et leur affichage plus agréables.

Si vous souhaitez analyser l'évolution de valeurs en colonnes, par exemple en *B* et en *C*, saisissez dans une troisième colonne, ici la *D*, la formule suivante :

```
=C4/B4-1
```

Étendez ensuite la formule jusqu'à la fin du tableau.

Si une valeur est nulle dans la première colonne, le message d'erreur `#DIV/0!` apparaît. De plus, si toutes les valeurs n'ont pas été saisies, il n'est pas souhaitable d'effectuer le calcul. La formule suivante tient compte de ces deux remarques :

```
=SI(ET(B4<>0;C4<>"");C4/B4-1;"N.S.")
```

## Taux de croissance annuel moyen

Dans le cas d'évolutions pluriannuelles, il est intéressant de déterminer le taux de croissance annuel moyen (TCAM). Par exemple, si vous mesurez des évolutions entre 2005 et 2009, le TCAM est le taux de croissance qui, s'il était appliqué chaque année à la valeur initiale (en 2005), permettrait d'obtenir la valeur finale (en 2009). Contrairement à ce que l'on pourrait penser, il n'est pas égal à la moyenne des taux de croissances annuels.

Si l'on note $V_{1999}$ la valeur en 2005 et $V_{2003}$, la valeur en 2009, le TCAM est tel que :

$$V_{2005}*(1+T)*(1+T)*(1+T)*(1+T)=V_{2009}$$

Soit :

$$V_{2005}*(1+T)^4=V_{2009}$$

Soit :

$$T=(V_{2009}/V_{2005})^{(1/4)}-1$$

Il est possible d'appliquer directement la formule obtenue ou d'utiliser la fonction `MOYENNE.GEOMETRIQUE` en l'appliquant aux ratios annuels d'évolution (A / A - 1).

En effet :

$(V_{2009}/V_{2005})^{(1/4)}=$

$(V_{2009}/V_{2008}*V_{2008}/V_{2007}*\ V_{207}/V_{2006}*\ V_{2009}/V_{2005})^{(1/4)}=$

$\mathrm{MOYENNE.GEOMETRIQUE}(V_{2009}/V_{2008};V_{2008}/V_{2007};V_{207}/V_{2006};V_{2009}/V_{2005})$

| | A | B | C | D | E | F | G |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 3 | | **2005** | **2006** | **2007** | **2008** | **2009** | |
| 4 | **C.A.** | 100 | 110 | 115 | 125 | 134 | |
| 5 | **A/A-1** | | 110,00% | 104,55% | 108,70% | 107,20% | |
| 6 | **Evolution** | | 10,00% | 4,55% | 8,70% | 7,20% | |
| 7 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 9 | **TCAM** | 7,59% | =(F4/B4)^(1/4)-1 | | | | |
| 10 | | 7,59% | =MOYENNE.GEOMETRIQUE(C6:F6)-1 | | | | |
| 11 | | | | | | | |

Figure 5.36 : Calcul du TCAM de deux manières

# Afficher les plus grandes valeurs

Lorsqu'il s'agit d'analyser des données, il est intéressant de pouvoir isoler les plus grandes valeurs. Commençons par mettre en avant les trois plus grandes valeurs d'une plage de cellules.

Si les données se trouvent dans la plage *C4:C15*, les trois formules suivantes permettent d'afficher respectivement la plus grande valeur, la deuxième plus grande valeur et la troisième plus grande valeur :

```
=GRANDE.VALEUR(C4:C15;1)
=GRANDE.VALEUR(C4:C15;2)
=GRANDE.VALEUR(C4:C15;3)
```

Si vous souhaitez faire varier le nombre de valeurs affichées en fonction d'un paramètre se trouvant dans une autre cellule (*G2*), voici la formule à saisir en *F4* :

```
=SI((LIGNE()-3)<=$G$2;GRANDE.VALEUR($C$4:$C$15;LIGNE()-3);"")
```

Étendez ensuite la formule dans la colonne.

En fonction de la valeur de *G2*, vous pouvez afficher plus ou moins de valeurs. L'utilisation de `LIGNE()`, qui renvoie le numéro de la ligne courante, permet de créer une formule que vous pouvez

étendre à l'ensemble de la colonne. En effet, `LIGNE()-3` vaut 1 en *F4*, 2 en *F5*, 3 en *F6*… ce qui permet de calculer l'ordre de la valeur à afficher.

F8 =SI((LIGNE()-3)<=$G$2;GRANDE.VALEUR($C$4:$C$15;LIGNE()-3);"")

| | A | B | C | D | E | F | G |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Ventes annuelles | | | | | | |
| 2 | | | | | | Nombre de valeurs | 4 |
| 3 | Produit | Année 2008 | Année 2009 | 2008 / 2009 | | | |
| 4 | Produit 1 | - | 52 000 | N.S. | | 95000 | |
| 5 | Produit 2 | 60 000 | - | -100% | | 81000 | |
| 6 | Produit 3 | 90 000 | - | -100% | | 70000 | |
| 7 | Produit 4 | 62 000 | 50 000 | -19% | | 67000 | |
| 8 | Produit 5 | 39 000 | 67 000 | 72% | | | |
| 9 | Produit 6 | 76 000 | - | -100% | | | |
| 10 | Produit 7 | 58 000 | 70 000 | 21% | | | |
| 11 | Produit 8 | 51 000 | 58 000 | 14% | | | |
| 12 | Produit 9 | 82 000 | - | -100% | | | |
| 13 | Produit 10 | - | 65 000 | N.S. | | | |
| 14 | Produit 11 | 57 000 | 95 000 | 67% | | | |
| 15 | Produit 12 | 56 000 | 81 000 | 45% | | | |
| 16 | Total | 631 000 | 538 000 | | | | |
| 17 | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | |

Figure 5.37 : Affichage des plus grandes valeurs




**Afficher les plus petites valeurs**

Pour afficher les plus petites valeurs, remplacez la fonction `GRANDE.VALEUR` par la fonction `PETITE.VALEUR`.

# Arrondir des valeurs

Les résultats « bruts » fournis par Excel ne sont pas toujours pertinents. En effet, si votre calcul vous indique que vous devez acheter 5,69 pots de peinture, la négociation risque d'être difficile avec le fournisseur pour le 0,69 ! Cet exemple montre la nécessité d'avoir recours à des fonctions d'arrondi.

**Tableau 5.1 : Quelques exemples de fonctions d'arrondi**

| Formule | Résultat | Commentaire |
|---|---|---|
| `=ARRONDI(1255,75;1)` | `1255,8` | Arrondit au dixième le plus proche. |
| `=ARRONDI(1255,75;0)` | `1256` | Arrondit à l'unité la plus proche. |
| `=ARRONDI(1255,75;-1)` | `1260` | Arrondit à la dizaine la plus proche (-2 : à la centaine ; -3 : au millier…). |

| Tableau 5.1 : Quelques exemples de fonctions d'arrondi | | |
|---|---|---|
| **Formule** | **Résultat** | **Commentaire** |
| =ARRONDI.INF(1255,75;1) | 1255,7 | Arrondit au dixième inférieur. |
| =ARRONDI.INF(1255,75;0) | 1255 | Arrondit à l'unité inférieure. |
| =ARRONDI.INF(1255,75;–1) | 1250 | Arrondit à la dizaine inférieure (-2 : à la centaine ; -3 : au millier…). |
| =ARRONDI.SUP(1255,72;1) | 1255,8 | Arrondit au dixième supérieur. |
| =ARRONDI.SUP(1255,25;0) | 1256 | Arrondit à l'unité supérieure. |
| =ARRONDI.SUP(1254,75;–1) | 1260 | Arrondit à la dizaine supérieure (-2 : à la centaine ; -3 : au millier…). |
| =ARRONDI.AU.MULTIPLE(1255,75;3) | 1257 | Arrondit au plus proche multiple de 3. |
| =ENT(1255,25) | 1255 | Calcule la partie entière (entier relatif immédiatement inférieur). |
| =ENT(–1255,75) | –1256 | Calcule la partie entière (entier relatif immédiatement inférieur). |
| =PLAFOND(1255,73;0,05) | 1255,75 | Arrondit au multiple de 0,05 immédiatement supérieur. |
| =PLAFOND(1255,73;3) | 1257 | Arrondit au multiple de 3 immédiatement supérieur. |
| =PLANCHER(1255,73;0,05) | 1255,7 | Arrondit au multiple de 0,05 immédiatement inférieur. |
| =PLANCHER(1255,73;3 | 1254 | Arrondit au multiple de 3 immédiatement inférieur. |
| =TRONQUE(1255,25) | 1255 | Élimine la partie décimale. |
| =TRONQUE(–1255,25) | –1255 | Élimine la partie décimale (voir la différence avec la partie entière). |

## 5.3. Dénombrer des cellules

Afin d'analyser le contenu d'une feuille de calcul, il est souvent intéressant de compter les cellules qui respectent certains critères : cellules vides, non vides, contenant des valeurs numériques,

du texte… Excel dispose de plusieurs fonctions qui vous seront utiles pour mener à bien cette tâche.

## Compter les cellules vides

Pour compter les cellules vides dans une plage de cellules (ici *B4:C15*), saisissez la formule suivante :

```
=NB.VIDE(B4:C15)
```

Pour comptabiliser les cellules vides dans une colonne (la *B*, par exemple), saisissez la formule suivante :

```
=NB.VIDE(B:B)
```

Pour un comptage au niveau des lignes (1à 3 par exemple), saisissez la formule suivante :

```
=NB.VIDE(1:3)
```

## Compter les cellules non vides

Pour compter les cellules non vides dans une plage de cellules (ici *B4:C15*), saisissez la formule suivante :

```
=NBVAL(B4:C15)
```

Pour comptabiliser les cellules non vides dans une colonne (la *B*, par exemple), saisissez la formule suivante :

```
=NBVAL(B:B)
```

Pour un comptage au niveau des lignes (1à 3 par exemple), saisissez la formule suivante :

```
=NBVAL(1:3)
```

## Compter les cellules contenant des valeurs numériques

Pour compter les cellules contenant des valeurs numériques dans une plage de cellules (ici *B4:C15*), saisissez la formule suivante :

```
=NB(B4:C15)
```

Pour comptabiliser les cellules contenant des valeurs numériques dans une colonne (la *B*, par exemple), saisissez la formule suivante :

```
=NB(B:B)
```

Pour un comptage au niveau des lignes (1à 3, par exemple), saisissez la formule suivante :

```
=NB(1:3)
```

Les dates sont considérées comme des valeurs numériques.

## Compter les cellules contenant du texte

Pour compter les cellules contenant du texte dans une plage de cellules (ici *B4:C15*), saisissez la formule suivante :

```
= NBVAL(B4:C15)-NB(B4:C15)
```

Il s'agit en fait de retrancher au nombre total de cellules le nombre de cellules contenant une valeur numérique. Cette formule ne donne pas le bon résultat si des messages d'erreur sont présents dans la plage : ces derniers sont comptabilisés comme du texte.

## Compter les cellules contenant une chaîne de caractères

Pour compter les cellules contenant une chaîne de caractères précise (par exemple `test`) dans une plage de cellules (ici *B4:C15*), saisissez la formule suivante :

```
=NB.SI(B4:C15;"test")
```

Vous pouvez utiliser des caractères génériques pour remplacer un ou plusieurs caractères. La formule suivante comptabilise toutes les cellules qui contiennent l'expression `fact` dans la colonne *B*.

```
=NB.SI(B:B;"*fact*")
```

La formule suivante comptabilise toutes les cellules de la colonne *B* qui contiennent une chaîne de quatre caractères :

```
=NB.SI(B:B;"????")
```

## Compter les cellules dont le contenu est supérieur à un seuil

Pour compter les cellules qui contiennent des valeurs supérieures à un seuil, vous pouvez utiliser la fonction `NB.SI`. Ainsi, la formule

suivante permet de compter le nombre de cellules dont le contenu est supérieur à 200 :

```
=NB.SI(B4:C15;">200")
```

Si vous souhaitez fonder le critère sur le contenu d'une cellule (par exemple *F2*), et non sur une valeur fixe, la formule à employer est la suivante :

```
=NB.SI(B4:C15;">"&F2)
```




**Similitudes avec** `SOMME.SI`

Tout ce qui a été dit dans ce chapitre concernant la fonction `SOMME.SI` est applicable à la fonction `NB.SI`.

# EXPLOITER DES BASES DE DONNÉES

Excel est avant tout un outil de calcul, mais en pratique, il est régulièrement utilisé en tant que gestionnaire de bases de données (ou tableau de données, selon la terminologie Excel). Il se montre d'ailleurs relativement à son aise dans cet exercice, à condition, bien sûr, que la base (tableaux) de données à gérer ne soit pas trop volumineuse ou trop complexe. Dans cette hypothèse, il vaut mieux se tourner vers des outils spécialisés tels qu'Access.

Vous allez pouvoir, dans ce chapitre, mettre en œuvre des fonctions qui vous permettront d'exploiter vos bases de données, soit en recherchant des valeurs, soit en effectuant des synthèses. Mais avant d'entrer dans le vif du sujet, ouvrons une petite parenthèse sur la gestion des données sous Excel.

# 6.1. Gérer des données avec Excel

Excel n'est pas un véritable outil de gestion de bases de données, comme Access par exemple. Pour autant, Excel offre de réelles possibilités de traitement et d'analyse des données. Il trouve ses limites dans la gestion des éventuelles relations existant entre tableaux (tables) de données, ainsi que dans le nombre de lignes (ou enregistrements dans le vocabulaire des bases de données), en l'occurrence 1 048 576.

Excel n'est pas un outil de gestion de bases de données, mais rien ne vous empêche de saisir dans une feuille de calcul la liste des noms, prénoms et numéros de téléphone de vos amis. En agissant ainsi, vous réalisez un tableau de données que vous pouvez souhaiter trier, enrichir… en d'autres termes gérer.

## Élaborer un tableau de données

### Premier principe : réfléchir avant d'agir

Pourquoi faire cela ? Dans quel but ?

Il convient de se poser ces deux questions avant de concevoir un tableau de données. Les réponses conditionneront en effet la structure du tableau de données. Rien n'est plus pénible que d'avoir à saisir une information oubliée alors que la liste contient déjà plus de cent lignes. De même qu'il est fastidieux d'avoir à

saisir des informations qui seront finalement inutiles. Il s'agit de trouver le juste milieu entre le « trop » et le « trop peu ».

## Deuxième principe : structurer le tableau

Une fois que l'objectif est formalisé, il convient de définir précisément les colonnes du tableau de données (en gestion de bases de données, on parle de champs). En effet, dans un tableau de données, chaque colonne contient un type de données. Dans notre exemple, il y aura une colonne pour le nom, une pour le prénom… Chaque individu sera représenté par une ligne de la liste (en gestion de bases de données, on parle d'enregistrement). Pour une meilleure lisibilité de la liste, la première ligne doit contenir le nom de chaque donnée.

Excel vous autorise à saisir, dans une même colonne, des informations de nature différente (nombre, texte, date…), mais il est préférable, pour faire des traitements systématiques, de n'autoriser qu'un type de données par colonne.

## Troisième principe : aider l'utilisateur

Une fois les données à saisir déterminées, il reste à construire le tableau sur la feuille de calcul. La première ligne doit contenir les noms des données (ou étiquettes de colonnes). C'est le minimum pour que l'utilisateur, qui peut être différent du concepteur, s'y retrouve. Ces noms (ou étiquettes) doivent être à la fois concis et évocateurs. Concis car autrement, ils nuiront à la lisibilité, et évocateurs car il ne doit pas exister d'ambiguïté pour l'utilisateur.




**Saisie des étiquettes de colonnes**

Afin de permettre une utilisation optimale des fonctions de tri et d'analyse, il est préférable de saisir les étiquettes de colonnes sur une seule ligne. Si vous avez besoin d'étiquettes dont le texte s'étend sur plusieurs lignes, renvoyez le texte à la ligne dans la cellule.

Il est également utile de les mettre en forme de façon différente des données (en gras, avec un fond d'une autre couleur…).

Malheureusement, personne n'est à l'abri d'une erreur de saisie. Le concepteur d'un tableau de données dispose d'au moins deux outils pour aider l'utilisateur :

- les couleurs ;
- les validations ;

Les couleurs permettent d'indiquer à l'utilisateur les colonnes qu'il doit remplir.

Les validations de contenu des cellules permettent de restreindre les valeurs possibles dans les cellules. Par exemple, pour la saisie du sexe d'une personne, une liste déroulante n'autorisera que H ou F. Cela évite de se retrouver avec une colonne contenant des H, F, G, M, 1, 2 qui rendraient tout traitement statistique impossible.




Pour plus d'informations sur les validations de contenu, reportez-vous au chapitre *Découvrir d'autres utilisations des formules*.

## 6.2. Découvrir les fonctions indispensables

Nous allons tout d'abord passer en revue les fonctions essentielles. Chacune d'elles est accompagnée d'un exemple simple.

### DECALER

Renvoie une référence à une plage décalée d'un nombre déterminé de lignes et de colonnes par rapport à une cellule ou à une plage de cellules. La référence qui est renvoyée peut être une cellule unique ou une plage de cellules. Vous pouvez spécifier le nombre de lignes et de colonnes à renvoyer.

| | |
|---|---|
| ***Syntaxe :*** | `DECALER(réf;lignes;colonnes;hauteur;largeur)` |
| `réf` | Référence par rapport à laquelle le décalage doit être opéré. L'argument `réf` doit être une référence à une cellule ou à une plage de cellules adjacentes ; sinon, la fonction `DECALER` renvoie le message d'erreur `#VALEUR!`. |
| `lignes` | Nombre de lignes vers le haut ou vers le bas dont la cellule supérieure gauche de la référence renvoyée doit être décalée. Si l'argument `lignes` est égal à 5, la cellule supérieure gauche de la référence est décalée de cinq |

lignes en dessous de la référence. L'argument `lignes` peut être positif (c'est-à-dire en dessous de la référence de départ) ou négatif (c'est-à-dire au-dessus de la référence de départ).

`colonnes` Nombre de colonnes vers la droite ou vers la gauche dont la cellule supérieure gauche de la référence renvoyée doit être décalée. Si l'argument `colonnes` est égal à 5, la cellule supérieure gauche de la référence est décalée de cinq colonnes vers la droite par rapport à la référence. L'argument `colonnes` peut être positif (c'est-à-dire à droite de la référence de départ) ou négatif (c'est-à-dire à gauche de la référence de départ).

`hauteur` Hauteur, exprimée en nombre de lignes, que la référence renvoyée doit avoir. L'argument `hauteur` doit être un nombre positif. Il est facultatif ; s'il est omis, la valeur par défaut est celle de l'argument `réf`.

`largeur` Largeur, exprimée en nombre de colonnes, que la référence renvoyée doit avoir. L'argument `largeur` doit être un nombre positif. Il est facultatif ; s'il est omis, la valeur par défaut est celle de l'argument `réf`.

| | A | B | C | D | E | F | G | H |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 39 | | | | | | | | |
| 40 | =DECALER(F40;0;2) | | 3 | | | 1 | 2 | 3 |
| 41 | =DECALER(G41;1;1) | | 9 | | | 4 | 5 | 6 |
| 42 | {=DECALER(F40:H43;1;1;2;2)} | | 5 | 6 | | 7 | 8 | 9 |
| 43 | | | 8 | 9 | | 10 | 11 | 12 |
| 44 | | | | | | | | |

Figure 6.1 : La fonction DECALER

## EQUIV

Renvoie la position relative d'un élément d'une matrice qui équivaut à une valeur spécifiée dans un ordre donné.

***Syntaxe :*** `EQUIV(valeur_cherchée;matrice_recherche;type)`

`valeur_cherchée` Valeur dont vous souhaitez l'équivalent dans l'argument `matrice_recherche`.

`matrice_recherche` Plage de cellules adjacentes contenant les valeurs d'équivalence possibles. L'argument

| | |
|---|---|
| | `matrice_recherche` peut être une matrice ou une référence matricielle. |
| `type` | Nombre -1, 0 ou 1 qui indique comment Excel doit procéder pour comparer l'argument `valeur_cherchée` aux valeurs de l'argument `matrice_recherche`. |

- Si la valeur de l'argument `type` est 1, la fonction `EQUIV` trouve la valeur la plus élevée qui est inférieure ou égale à celle de l'argument `valeur_cherchée`. Les valeurs de l'argument `matrice_recherche` doivent être placées en ordre croissant. Si l'argument est omis, 1 est la valeur par défaut.
- Si la valeur de l'argument `type` est 0, la fonction `EQUIV` trouve la première valeur exactement équivalente à celle de l'argument `valeur_cherchée`. Les valeurs de l'argument `matrice_recherche` peuvent être placées dans un ordre quelconque.
- Si la valeur de l'argument `type` est -1, la fonction `EQUIV` trouve la plus petite valeur qui est supérieure ou égale à celle de l'argument `valeur_cherchée`. Les valeurs de l'argument `matrice_recherche` doivent être placées en ordre décroissant.

| | A | B | C | D | E | F | G | H |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 44 | | | | | | | | |
| 45 | =EQUIV("MARTIN";F46:F49;0) | | 4 | | | Client | C.A. | |
| 46 | =EQUIV("MARTIN";F46:F49;1) | | 2 | Tableau non trié | | DUPOND | 5 000,00 € | |
| 47 | =EQUIV("FABRY";F46:F49;0) | | #N/A | | | DURAND | 2 560,00 € | |
| 48 | | | | | | PASCAL | 8 960,00 € | |
| 49 | | | | | | MARTIN | 1 478,00 € | |
| 50 | | | | | | | | |
| 51 | =EQUIV("MARTIN";F52:F55;1) | | 3 | Tableau trié par ordre croissant de nom | | Client | C.A. | |
| 52 | =EQUIV(2560;G52:G55;0) | | 2 | | | DUPOND | 5 000,00 € | |
| 53 | =EQUIV("FABRY";F52:F55;1) | | 2 | | | DURAND | 2 560,00 € | |
| 54 | | | | | | MARTIN | 1 478,00 € | |
| 55 | | | | | | PASCAL | 8 960,00 € | |

Figure 6.2 : La fonction EQUIV

## INDEX

Renvoie une valeur ou une référence à une valeur provenant d'un tableau ou d'une plage de valeurs. La fonction `INDEX` existe sous deux formes, matricielle et référentielle. La forme matricielle renvoie une valeur ou une matrice de valeurs, tandis que la forme référentielle renvoie une référence.

| | |
|---|---|
| ***Syntaxe 1 :*** | `INDEX(tableau;no_lig;no_col)` |
| `tableau` | Plage de cellules ou constante de matrice. |

| | |
|---|---|
| `no_lig` | Ligne de la matrice dont une valeur doit être renvoyée. Si l'argument `no_lig` est omis, l'argument `no_col` est obligatoire. |
| `no_col` | Colonne de la matrice dont une valeur doit être renvoyée. Si l'argument `no_col` est omis, l'argument `no_lig` est obligatoire. |

| | A | B | C | D | E | F | G | H |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 56 | | | | | | | | |
| 57 | | =INDEX(E57:G60;2;3) → | 6 | | 1 | 2 | 3 | |
| 58 | | =INDEX(F58:G60;1;2) → | 6 | | 4 | 5 | 6 | |
| 59 | | | | | 7 | 8 | 9 | |
| 60 | | | 2 | | 10 | 11 | 12 | |
| 61 | | {=INDEX(E57:G60;;2)} → | 5 | | | | | |
| 62 | | | 8 | | | | | |
| 63 | | | 11 | | | | | |

Figure 6.3 : La fonction INDEX syntaxe 1

| | |
|---|---|
| ***Syntaxe 2 :*** | `INDEX(réf;no_lig;no_col;no_zone)` |
| `réf` | Référence à une ou plusieurs plages de cellules. |
| `no_lig` | Numéro de la ligne de `réf` à partir de laquelle une référence doit être renvoyée. |
| `no_col` | Numéro de la colonne de `réf` à partir de laquelle une référence doit être renvoyée. |
| `no_zone` | Plage de l'argument `réf` pour laquelle l'intersection de `no_col` et `no_lig` doit être renvoyée. La première zone sélectionnée ou entrée porte le numéro 1, la deuxième, le numéro 2, et ainsi de suite. Si l'argument `no_zone` est omis, la fonction `INDEX` utilise la zone numéro 1. |

| | A | B | C | D | E | F | G |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 64 | | | | | | | |
| 65 | =INDEX((E65:F66;F67:G68);1;2;2) | → | 9 | | 1 | 2 | 3 |
| 66 | =INDEX((E65:F66;F67:G68);1;2;1) | → | 2 | | 4 | 5 | 6 |
| 67 | =SOMME(INDEX(E65:G68;;2)) | → | 26 | | 7 | 8 | 9 |
| 68 | =SOMME(F65:INDEX(E65:G68;4;2)) | → | 26 | | 10 | 11 | 12 |

Figure 6.4 : La fonction INDEX syntaxe 2

## NB.SI.ENS

Compte le nombre de cellules à l'intérieur d'une plage qui répondent plusieurs critères.

| | |
|---|---|
| ***Syntaxe :*** | `NB.SI.ENS(plage_critère1;critère1, plage_critère2;critère2…)` |

| | |
|---|---|
| `plage_critère1, plage_critère2,…` | 1 à 127 plages de cellules sur lesquelles s'applique le critère. |
| `critère1, critère2…` | 1 à 127 critères, sous forme de nombre, d'expression ou de texte, définissant les cellules à dénombrer. |

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1005 | | | | | | | | | |
| 1006 | | Etablissement | Taux de marge 2004 | Taux de marge 2005 | | | | | |
| 1007 | | Lille | 15% | 10% | | | | | |
| 1008 | | Metz | 7% | 4% | | | | | |
| 1009 | | Toulouse | 5% | 13% | | | | | |
| 1010 | | Tours | 9% | 10% | | | | | |
| 1011 | | Vesoul | 5% | 3% | | | | | |
| 1012 | | Marseille | 10% | 15% | | | | | |
| 1013 | | | | | | | | | |
| 1014 | | | | | | | | | |
| 1015 | | | | 2 | ← | =NB.SI.ENS(C1007:C1012;">=10%";D1007:D1012;">=10%") | | | |

Figure 6.5 : La fonction NB.SI.ENS

## RECHERCHE

Renvoie une valeur provenant soit d'une plage à une ligne ou à une colonne, soit d'une matrice. La fonction `RECHERCHE` a deux formes de syntaxe, vectorielle et matricielle. La forme vectorielle (syntaxe 1) de la fonction `RECHERCHE` cherche une valeur dans une plage à une ligne ou à une colonne (appelée vecteur) et renvoie une valeur à partir de la même position dans une seconde plage à une ligne ou à une colonne. La forme matricielle (syntaxe 2) de la fonction `RECHERCHE` cherche la valeur spécifiée dans la première ligne ou colonne d'une matrice et renvoie une valeur à partir de la même position dans la dernière ligne ou colonne de la matrice.

| | |
|---|---|
| ***Syntaxe 1 :*** | `RECHERCHE(valeur_cherchée;vecteur_recherche;vecteur_résultat)` |
| `valeur_cherchée` | Valeur que la fonction cherche dans une matrice. L'argument `valeur_cherchée` peut être un nombre, du texte, une valeur logique, un nom ou une référence désignant une valeur. |
| `vecteur_recherche` | Plage de cellules qui contient du texte, des nombres ou des valeurs logiques que vous voulez comparer à la valeur cherchée. Les valeurs de l'argument `vecteur_recherche` peuvent être du texte, des nombres ou des valeurs logiques. Les valeurs de l'argument `vecteur_recherche` doivent être placées en ordre croissant. |

`vecteur_résultat` Plage qui contient une seule ligne ou colonne. La plage doit être de même dimension que l'argument `vecteur_recherche`.

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 103 | | | | | | | | | |
| 104 | | Nom | Prénom | N° tel. | | | | | |
| 105 | | FABRY | Olivier | 0565777776 | | | | | |
| 106 | | FONTANIE | Patricia | 0565777724 | | | | | |
| 107 | | LAFON | Jean-Marc | 0565777723 | | | | | |
| 108 | | MARTY | François | 0565777721 | | | | | |
| 109 | | | | | | | | | |
| 110 | | | | | | | | | |
| 111 | | Nom cherché | Prénom | N°tel. | | | | | |
| 112 | | LAFON | Jean-Marc | 0565777723 | ← | =RECHERCHE(B112;B105:B108;D105:D108) | | | |
| 113 | | | | ↑ | | | | | |
| 114 | | | | | | | | | |
| 115 | | | =RECHERCHE(B112;B105:B108;C105:C108) | | | | | | |
| 116 | | | | | | | | | |

Figure 6.6 : La fonction RECHERCHE syntaxe 1

***Syntaxe 2 :*** `RECHERCHE(valeur_cherchée;tableau)`

`valeur_cherchée` Valeur que la fonction `RECHERCHE` cherche dans une matrice. L'argument `valeur_cherchée` peut être un nombre, du texte, une valeur logique, un nom ou une référence désignant une valeur.

`tableau` Plage de cellules qui contient du texte, des nombres ou des valeurs logiques que vous voulez comparer à l'argument `valeur_cherchée`.

| | A | B | C | D | E | F | G |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 117 | | | | | | | |
| 118 | | Nom | Prénom | N° tel. | | | |
| 119 | | FABRY | Olivier | 0565777776 | | | |
| 120 | | FONTANIE | Patricia | 0565777724 | | | |
| 121 | | LAFON | Jean-Marc | 0565777723 | | | |
| 122 | | MARTY | François | 0565777721 | | | |
| 123 | | | | | | | |
| 124 | | | | | | | |
| 125 | | Nom cherché | N°tel. | | | | |
| 126 | | LAFON | 0565777723 | ← | =RECHERCHE(B126;B119:D122) | | |

Figure 6.7 : La fonction RECHERCHE syntaxe 2




**Sens de la recherche**

Si l'argument `tableau` couvre une surface plus large que haute (plus de colonnes que de lignes), la fonction `RECHERCHE` cherche la valeur de l'argument `valeur_cherchée` dans la première ligne.

Si l'argument `tableau` est un carré ou est plus haut que large (plus de lignes que de colonnes), la fonction `RECHERCHE` opère la recherche dans la première colonne.




**Résultat de la fonction RECHERCHE**

Si la fonction RECHERCHE ne peut trouver l'argument valeur_cherchée, elle utilise la plus grande valeur de la matrice inférieure ou égale à celle de l'argument valeur_cherchée.

Si la valeur de l'argument valeur_cherchée est inférieure à la plus petite valeur de la première ligne ou colonne (selon les dimensions de la matrice), la fonction RECHERCHE renvoie le message d'erreur #N/A.

## RECHERCHEV

Recherche une valeur dans la colonne de gauche d'une table ou d'une matrice de valeurs, puis renvoie une valeur, dans la même ligne, d'une colonne que vous spécifiez dans la table ou la matrice.

| | |
|---|---|
| ***Syntaxe :*** | RECHERCHEV(valeur_cherchée,table_matrice,no_index_col,valeur_proche) |
| valeur_cherchée | Valeur à rechercher dans la colonne de gauche de la table. Il peut s'agir d'une valeur, d'une référence ou d'une chaîne de texte. |
| table_matrice | Table de données dans laquelle est exécutée la recherche de la valeur. |
| no_index_col | Numéro de la colonne de table_matrice à partir de laquelle la valeur correspondante est renvoyée. Une valeur de no_index_col égale à 1 renvoie la valeur de la première colonne de l'argument table_matrice, une valeur de no_index_col égale à 2 renvoie la valeur de la deuxième colonne de l'argument table_matrice, etc. Si la valeur de no_index_col est inférieure à 1, RECHERCHEV renvoie le message d'erreur #VALEUR! ; si la valeur de no_index_col est supérieure au nombre de lignes de table_matrice, RECHERCHEV renvoie le message d'erreur #REF!. |
| valeur_proche | Valeur logique qui spécifie si vous voulez que RECHERCHEV trouve une correspondance exacte ou approximative. Si cet argument est VRAI ou omis, une donnée proche est renvoyée. En d'autres termes, si aucune |

valeur exacte n'est trouvée, la valeur immédiatement inférieure à `valeur_cherchée` est renvoyée. Si cet argument est `FAUX`, `RECHERCHEV` recherche une correspondance exacte. Si elle n'en trouve pas, le message d'erreur `#N/A` est renvoyé.

| | A | B | C | D | E | F |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 140 | | | | | | |
| 141 | | **Nom** | **Prénom** | **N° tel.** | | |
| 142 | | FABRY | Olivier | 0565777776 | | |
| 143 | | FONTANIE | Patricia | 0565777724 | | |
| 144 | | LAFON | Jean-Marc | 0565777723 | | |
| 145 | | MARTY | François | 0565777721 | | |
| 146 | | | | | | |
| 147 | | | | | | |
| 148 | | Nom cherché | | | | |
| 149 | | LAFON | | | | |
| 150 | | | | | | |
| 151 | | Prénom | | | | |
| 152 | | Jean-Marc | ← | =RECHERCHEV(B149;B142:D145;2) | | |
| 153 | | | | | | |
| 154 | | N°tel. | | | | |
| 155 | | 0565777723 | ← | =RECHERCHEV(B149;B142:D145;3) | | |
| 156 | | | | | | |

Figure 6.8 : La fonction RECHERCHEV

## SOMME.SI.ENS

Additionne des cellules spécifiées si elles répondent à plusieurs critères.

***Syntaxe :*** `SOMME.SI.ENS(somme_plage ;plage_critère1; critère1 ; plage_critère2;critère2…)`

`somme_plage` Cellules à additionner.

`plage_critère1, plage_critère2,…` 1 à 127 plages de cellules sur lesquelles s'applique le critère.

`critère1, critère2…` 1 à 127 critères, sous forme de nombre, d'expression ou de texte, définissant les cellules à additionner.

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 736 | | | | | | | | | | |
| 737 | | **Commercial** | **Secteur** | **CA** | | | | | | |
| 738 | | DUPOND | Ouest | 15 425,00 € | | | | | | |
| 739 | | DURAND | Est | 5 423,00 € | | | | | | |
| 740 | | MARTIN | Est | 8 975,00 € | | | | | | |
| 741 | | PASCAL | Ouest | 4 568,00 € | | | | | | |
| 742 | | | | | | | | | | |
| 743 | | **Secteur :** | Ouest | | | | | | | |
| 744 | | | 15 425,00 € | ← | SOMME.SI.ENS(D738:D741;C738:C741;"="&C743;D738:D741;">=4600") | | | | | |
| 745 | | | | | | | | | | |

Figure 6.9 : La fonction SOMME.SI.ENS

## SOMMEPROD

Multiplie les valeurs correspondantes des matrices spécifiées et calcule la somme de ces produits.

***Syntaxe :*** `SOMMEPROD(matrice1;matrice2;matrice3,...)`

`matrice1, matrice2,…` 2 à 255 matrices dont vous voulez multiplier les valeurs pour ensuite additionner leur produit.

| | A | B | C | D | E | F | G |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 624 | | | | | | | |
| 625 | | Commercial | Secteur | CA | | | |
| 626 | | DUPOND | Ouest | 15 425,00 € | | | |
| 627 | | DURAND | Est | 5 423,00 € | | | |
| 628 | | MARTIN | Est | 8 975,00 € | | | |
| 629 | | PASCAL | Ouest | 4 568,00 € | | | |
| 630 | | | | | | | |
| 631 | | Secteur : | Ouest | | | | |
| 632 | | CA : | 19 993,00 € ← | | =SOMME.SI(C626:C629;"="&C631;D626:D629) | | |
| 633 | | | | | | | |

Figure 6.10 : La fonction SOMMEPROD

## SOUS.TOTAL

Renvoie un sous-total dans un tableau ou une base de données.

***Syntaxe :*** `SOUS.TOTAL(no_fonction;réf1;réf2;...)`

`no_fonction` Nombre compris entre 1 et 11 indiquant quelle fonction utiliser pour calculer les sous-totaux d'un tableau.

**Tableau 6.1 : Valeurs possibles de l'argument type**

| no_fonction | Fonction |
|---|---|
| 1 | MOYENNE |
| 2 | NB |
| 3 | NBVAL |
| 4 | MAX |
| 5 | MIN |
| 6 | PRODUIT |
| 7 | ECARTYPE |
| 8 | ECARTYPEP |
| 9 | SOMME |

**Tableau 6.1 : Valeurs possibles de l'argument type**

| no_fonction | Fonction |
|---|---|
| 10 | VAR |
| 11 | VAR.P |

`réf1,réf2` 1 à 255 plages ou références pour lesquelles vous souhaitez un sous-total.

| | A | B | C | D | E | F |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 674 | **Commerci** | **Secteur** | **CA** | | | |
| 675 | DURAND | Est | 5 423,00 € | | | |
| 676 | MARTIN | Est | 8 975,00 € | | | |
| 677 | Moyenne | | 7 199,00 € | ← | =SOUS.TOTAL(1;C675:C676) | |
| 678 | DUPOND | Ouest | 15 425,00 € | | | |
| 679 | PASCAL | Ouest | 4 568,00 € | | | |
| 680 | Moyenne | | 9 996,50 € | ← | =SOUS.TOTAL(1;C678:C679) | |
| 681 | Moyenne générale | | 8 597,75 € | ← | =SOUS.TOTAL(1;C675:C680) | |
| 682 | | | | | | |

Figure 6.11 : La fonction SOUS.TOTAL




**Insertion de sous-totaux**

Il est généralement plus facile de créer une tableau comportant des sous-totaux à l'aide du bouton **Sous-total** (onglet **Données**, groupe **Plan**). Une fois cette tableau créée avec ses sous-totaux, vous pouvez la modifier en changeant la fonction `SOUS.TOTAL`.

# 6.3. Faire des recherches simples

Dans un premier temps, vous allez mettre en pratique quelques-unes des fonctions décrites précédemment dans des situations courantes liées à l'exploitation de bases de données. Il s'agit notamment de rechercher des valeurs particulières. Nous traiterons également le cas des tableaux à double entrée.

## Rechercher une valeur précise dans un tableau

Supposons que vous disposiez d'une tableau de données de contacts (professionnels ou personnels), qui réunit les informations suivantes :

- nom ;

- prénom ;
- adresse ;
- code postal ;
- ville ;
- téléphone fixe ;
- téléphone portable.

Pour retrouver les informations relatives à un ami, vous pouvez bien sûr passer en revue l'ensemble du tableau ou faire appel à un filtre. Vous pouvez également utiliser la fonction `RECHERCHEV` pour retrouver ces données et les afficher où bon vous semble (sur une autre feuille, par exemple).

Dans notre exemple, le tableau de données se trouve sur la feuille **Données**.

| | A | B | C | D | E | F | G |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | **Nom** | **Prénom** | **Adresse 1** | **Code postal** | **Ville** | **Téléphone fixe** | **Téléphone portable** |
| 2 | ROUVE | Jean-Paul | 1, rue Droite | 44000 | NANTES | 02-XX-XX-XX-XX | 06-XX-XX-XX-XX |
| 3 | PASCAL | Aline | 12, rue de Rivoli | 75000 | PARIS | 01-XX-XX-XX-XX | 06-XX-XX-XX-XX |
| 4 | BLANC | Pascale | 25, bld des Capucines | 25000 | BESANÇON | 03-XX-XX-XX-XX | 06-XX-XX-XX-XX |
| 5 | CARCENAC | Michel | 189, av Pasteur | 33000 | BORDEAUX | 05-XX-XX-XX-XX | 06-XX-XX-XX-XX |
| 6 | BOULANGER | Jeanne | 90, rue Jacques Prévert | 34000 | MONTPELLIER | 04-XX-XX-XX-XX | 06-XX-XX-XX-XX |
| 7 | MONOD | Jacqueline | 37, rue Anatole France | 31000 | TOULOUSE | 05-XX-XX-XX-XX | 06-XX-XX-XX-XX |
| 8 | GAUTRON | Chantal | 33, rue André Gide | 13000 | MARSEILLE | 04-XX-XX-XX-XX | 06-XX-XX-XX-XX |
| 9 | DEBRAY | Olivier | 20, pl Jean Jaurès | 30000 | NIMES | 04-XX-XX-XX-XX | 06-XX-XX-XX-XX |
| 10 | VOGEL | André | 197, bld de Strasbourg | 66000 | PERPIGNAN | 04-XX-XX-XX-XX | 06-XX-XX-XX-XX |
| 11 | FLEURY | Philippe | 12, rue Henri Dunant | 06000 | NICE | 04-XX-XX-XX-XX | 06-XX-XX-XX-XX |

Figure 6.12 : La feuille Données

Vous allez maintenant élaborer les formules pour afficher les informations relatives à un contact sur une autre feuille (la feuille **Affichage**).

| | A | B |
|---|---|---|
| 1 | Fiche contact | |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | Nom : | |
| 5 | Prénom : | |
| 6 | Adresse : | |
| 7 | | |
| 8 | Téléphone fixe : | |
| 9 | Téléphone portable : | |
| 10 | | |

Figure 6.13 : La feuille Affichage

En *B4*, saisissez tout d'abord un nom, présent sur le tableau, par exemple `MONOD`.

En *B5*, saisissez la formule suivante, pour obtenir le prénom :

```
=RECHERCHEV(B4;Données!A2:G31;2;FAUX)
```

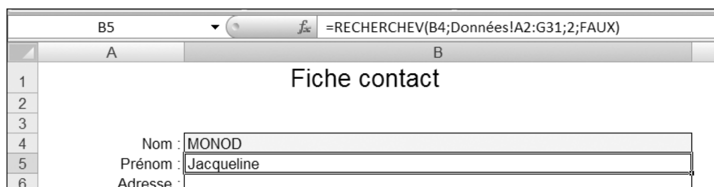



Figure 6.14 : L'affichage du prénom

La fonction `RECHERCHEV` va « scruter » la première colonne de la plage *Données!A2:G31* (deuxième paramètre), à la recherche du contenu de *B4* (premier paramètre), ici `MONOD`. Elle s'arrêtera dès qu'elle aura trouvé la première occurrence de `MONOD` et renverra le contenu de la cellule située sur la même ligne, mais dans la deuxième colonne (troisième paramètre) de la plage *Données!A2:G31*, soit le prénom correspondant.

Le dernier paramètre, ici égal à `FAUX`, joue un rôle très important dans la recherche. En effet, s'il est égal à `VRAI`, la fonction « s'arrêtera » à la première valeur immédiatement inférieure à la valeur cherchée. Cela nécessite que la plage de cellules dans laquelle s'effectue la recherche soit triée par ordre croissant. En revanche, si cet argument est `FAUX`, `RECHERCHEV` recherchera une correspondance exacte. S'il n'en trouve pas, le message d'erreur `#N/A` sera renvoyé. Dans notre cas, il est nécessaire d'effectuer une recherche exacte. Le paramètre spécifié est donc égal à `FAUX`.

Pour continuer la mise à jour de la fiche, saisissez les formules suivantes :

- En *B6* :

  ```
  =RECHERCHEV(B4;Données!A2:G31;3;FAUX)
  ```

- En *B7* :

  ```
  =RECHERCHEV(B4;Données!A2:G31;4;FAUX) & " - " &
  RECHERCHEV(B4;Données!A2:G31;5;FAUX)
  ```

- En *B8* :

  ```
  =RECHERCHEV(B4;Données!A2:G31;6;FAUX)
  ```

- En *B9* :

```
=RECHERCHEV(B4;Données!A2:G31;7;FAUX)
```

Vous obtenez ainsi une fiche de contact complète, présentant de façon plus conviviale les données de la tableau. Notez que le résultat de la fonction `RECHERCHEV` peut être intégré dans une formule (ce qui a été fait pour juxtaposer le code postal et la ville, en *B7*).

| | A | B |
|---|---|---|
| 1 | | Fiche contact |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | Nom : | MONOD |
| 5 | Prénom : | Jacqueline |
| 6 | Adresse : | 37, rue Anatole France |
| 7 | | 31000 - TOULOUSE |
| 8 | Téléphone fixe : | 05-XX-XX-XX-XX |
| 9 | Téléphone portable : | 06-XX-XX-XX-XX |
| 10 | | |

**Figure 6.15 :** La fiche de contact complète




**Recherche selon plusieurs critères**

Si deux personnes portent le même nom, la recherche s'arrêtera sur le premier de la tableau. Pour affiner la recherche, il faut la faire porter sur deux critères, par exemple le nom et le prénom. Pour cela, une méthode consiste à insérer une colonne à gauche du nom dans laquelle seront juxtaposés les nom et prénom. Pour retrouver les informations, il faudra saisir le nom et le prénom en *B4* et *B5*. Pour obtenir l'adresse en *B6*, il faudra saisir :

```
=RECHERCHEV(B4&B5;Données!A2:H31;4;FAUX)
```

La plage de recherche inclut une colonne de plus (la colonne insérée à gauche, sur laquelle porte la recherche). Il faut donc modifier le troisième paramètre (l'adresse se trouve désormais en colonne 4, et non en 3).

# Éviter l'apparition de messages d'erreur lors d'une recherche

Le cas que nous venons de traiter n'est pas parfait, puisqu'en cas d'erreur de frappe dans le nom du contact, la fiche renverra le message d'erreur `#N/A`.

| | A | B |
|---|---|---|
| 1 | | Fiche contact |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | Nom : | MONAD |
| 5 | Prénom : | #N/A |
| 6 | Adresse : | #N/A |
| 7 | | #N/A |
| 8 | Téléphone fixe : | #N/A |
| 9 | Téléphone portable : | #N/A |
| 10 | | |

Figure 6.16 : Les conséquences d'une erreur de frappe

Cela n'est pas gênant et ne remet pas en cause la pertinence de l'application. Toutefois, si vous concevez une application pour un autre utilisateur, il pourra être déstabilisé par ce message intempestif. Pour remédier à ce petit défaut, interceptez le message d'erreur avant qu'il ne s'affiche et remplacez-le par un message plus explicite. Pour cela, utilisez la fonction `ESTNA`, qui renvoie la valeur `VRAI` si son argument est égal à `#N/A` et `FAUX` sinon.

En *B5*, saisissez :

```
=SI(ESTNA(RECHERCHEV(B4;Données!A2:G31;2;FAUX));"Inconnu";
RECHERCHEV(B4;Données!A2:G31;2;FAUX))
```

En procédant de la même manière, vous pouvez ainsi prévenir l'apparition des messages d'erreur pour chacune des informations de la fiche.

| | A | B |
|---|---|---|
| 1 | | Fiche contact |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | Nom : | MONAD |
| 5 | Prénom : | Inconnu |
| 6 | Adresse : | Inconnu |
| 7 | | Inconnu |
| 8 | Téléphone fixe : | Inconnu |
| 9 | Téléphone portable : | Inconnu |
| 10 | | |

Figure 6.17 : La fiche de contact « sécurisée »

# Utiliser d'autres techniques de recherche

La fonction `RECHERCHEV` est très pratique pour rechercher des données dans une plage de cellules. Pourtant, elle ne peut être utilisée dans toutes les situations. En effet, le critère de recherche doit impérativement se trouver dans la première colonne de la plage

de recherche. Ainsi, dans l'exemple précédent, il n'est pas possible de réaliser un annuaire inversé. C'est-à-dire qu'il n'est pas possible de retrouver un nom à partir d'un numéro de téléphone, car le nom est situé à gauche du numéro de téléphone. Pour pallier cet inconvénient, il faut utiliser d'autres fonctions.

Il faut en fait combiner deux fonctions : `INDEX` et `EQUIV`. La fonction `EQUIV` permet de retrouver la position d'une donnée dans une plage de cellules. La fonction `INDEX` renvoie le contenu de la cellule d'une plage identifiée par ses coordonnées.

Vous devez tout d'abord trouver la ligne correspondant au numéro de téléphone saisi en *B4* de la feuille **Annuaire**, qui simule un annuaire inversé.

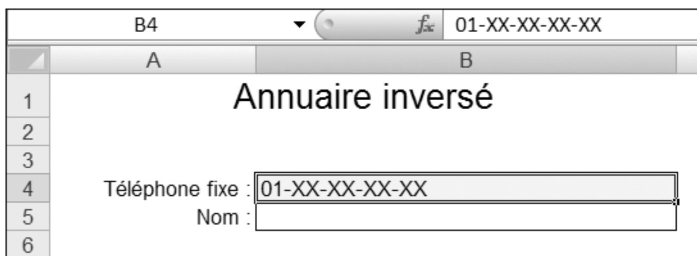



Figure 6.18 : La feuille Annuaire

Pour cela, utilisez la fonction `EQUIV` :

```
Ligne= EQUIV(B4;Données!F2:F31;0)
```

Le dernier paramètre de la fonction `EQUIV` permet de spécifier que la recherche doit être exacte. Une fois que la ligne est identifiée, il suffit de renvoyer le nom correspondant. Pour cela, utilisez la fonction `INDEX` :

```
Nom =INDEX(Données!A2:G31;Ligne;1)
```

La fonction `INDEX` permet de renvoyer la valeur se trouvant à l'intersection de la ligne `Ligne` et de la colonne 1 dans la plage *A2:G31*.

Combinez alors ces deux expressions en une seule formule, saisie en *B5* :

```
=INDEX(Données!A2:G31;EQUIV(B4;Données!F2:F31;0);1)
```

| B5 | =INDEX(Données!A2:G31;EQUIV(B4;Données!F2:F31;0);1) |
|---|---|

| | A | B | C | D | E |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Annuaire inversé | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 4 | Téléphone fixe : | 01-XX-XX-XX-XX | | | |
| 5 | Nom : | PASCAL | | | |
| 6 | | | | | |

Figure 6.19 : L'annuaire inversé

# Exploiter des données sous forme d'intervalles

Jusqu'à présent, vous avez recherché des valeurs exactes. Dans certaines situations, il peut être nécessaire d'effectuer des recherches « approchées ». L'exemple suivant va vous permettre de mieux comprendre l'utilité de telles recherches.

Supposons que vous disposiez d'un tarif dégressif en fonction des quantités. Le tarif est présenté sous forme de paliers.

| | A | B | C | D | E | F |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | |
| 2 | | | | Quantité | | |
| 3 | **Quantité à commander :** | 250,00 | | **Entre** | **Et** | **Prix unitaire** |
| 4 | **Prix unitaire :** | | | 0,00 | 100,00 | 10,00 € |
| 5 | | | | 101,00 | 150,00 | 9,50 € |
| 6 | | | | 151,00 | 200,00 | 9,00 € |
| 7 | | | | 201,00 | 300,00 | 8,00 € |
| 8 | | | | 301,00 | 400,00 | 7,00 € |
| 9 | | | | 401,00 | | 6,00 € |
| 10 | | | | | | |

Figure 6.20 : Tarif dégressif

Pour rechercher le tarif associé à une quantité spécifiée en *B3*, utilisez la fonction `RECHERCHEV` en *B4* :

```
=RECHERCHEV(B3;D4:F9;3)
```

Le dernier paramètre étant omis, il est considéré comme étant égal à `VRAI`. Cela signifie que la fonction s'arrête à la valeur immédiatement inférieure à la valeur cherchée. Il est donc nécessaire que la colonne de recherche soit triée dans l'ordre croissant. Ainsi, la fonction trouvera la ligne correspondant à la borne inférieure du palier de quantité correspondant à la quantité saisie en *B3*. Il suffit alors de renvoyer le tarif associé qui se trouve dans la troisième colonne.

| B4 | =RECHERCHEV(B3;D4:F9;3) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | A | B | C | D | E | F |
| 1 | | | | | | |
| 2 | | | | Quantité | | |
| 3 | Quantité à commander : | 250,00 | | Entre | Et | Prix unitaire |
| 4 | Prix unitaire : | 8,00 € | | 0,00 | 100,00 | 10,00 € |
| 5 | | | | 101,00 | 150,00 | 9,50 € |
| 6 | | | | 151,00 | 200,00 | 9,00 € |
| 7 | | | | 201,00 | 300,00 | 8,00 € |
| 8 | | | | 301,00 | 400,00 | 7,00 € |
| 9 | | | | 401,00 | | 6,00 € |
| 10 | | | | | | |

Figure 6.21 : Recherche d'un tarif en fonction de la quantité

# Rechercher une valeur dans un tableau à double entrée

Les tableaux à double entrée sont courants. Par exemple, ils permettent à une entreprise de récapituler ses ventes par ville et par mois.

| | A | B | C | D | E | F | G |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Ville | Janvier | Février | Mars | Avril | Mai | Juin |
| 2 | Bordeaux | 48 372 € | 58 384 € | 39 587 € | 56 775 € | 14 515 € | 67 567 € |
| 3 | Brest | 29 284 € | 32 298 € | 58 385 € | 35 673 € | 56 756 € | 56 756 € |
| 4 | Lille | 38 475 € | | 37 585 € | 56 756 € | 6 756 € | 67 857 € |
| 5 | Lyon | 56 474 € | 78 574 € | 29 483 € | 4 567 € | 56 765 € | |
| 6 | Marseille | 29 387 € | 57 678 € | 59 383 € | 56 757 € | 56 765 € | 2 456 € |
| 7 | Montpellier | 47 384 € | 29 283 € | 59 382 € | | 6 245 € | 35 678 € |
| 8 | Nantes | 48 473 € | 48 373 € | 95 837 € | | 67 657 € | 67 675 € |
| 9 | Nice | 38 394 € | 49 383 € | 58 373 € | | 34 534 € | 64 356 € |
| 10 | Paris | 20 000 € | 18 273 € | 47 484 € | 34 765 € | 34 567 € | 4 567 € |
| 11 | Toulouse | 57 486 € | 2 171 € | 38 578 € | 67 356 € | 45 745 € | 56 757 € |
| 12 | | | | | | | |

Figure 6.22 : Ventes par ville et par mois

Pour afficher les ventes pour une ville donnée (par exemple, Lyon) lors d'un mois précis (par exemple, mars), utilisez les fonctions `INDEX` et `EQUIV`. Identifiez tout d'abord la ligne correspondant à la ville, puis la colonne correspondant au mois :

```
Ligne=EQUIV("Lyon";A2:A11;0)
Colonne=EQUIV("Mars";B1:G1;0)
```

Affichez ensuite la valeur de la plage *B2:G11* située à l'intersection de la ligne et de la colonne déterminées :

```
Ventes=INDEX(B2:G11;Ligne;Colonne)
```

Soit :

```
Ventes=INDEX(B2:G11; EQUIV("Lyon";A2:A11;0);
EQUIV("Mars";B1:G1;0))
```

B15 | $f_x$ | =INDEX(B2:G11; EQUIV("Lyon";A2:A11;0); EQUIV("Mars";B1:G1;0))

| | A | B | C | D | E | F | G | H |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | **Ville** | **Janvier** | **Février** | **Mars** | **Avril** | **Mai** | **Juin** | |
| 2 | Bordeaux | 48 372 € | 58 384 € | 39 587 € | 56 775 € | 14 515 € | 67 567 € | |
| 3 | Brest | 29 284 € | 32 298 € | 58 385 € | 35 673 € | 56 756 € | 56 756 € | |
| 4 | Lille | 38 475 € | | 37 585 € | 56 756 € | 6 756 € | 67 857 € | |
| 5 | Lyon | 56 474 € | 78 574 € | 29 483 € | 4 567 € | 56 765 € | | |
| 6 | Marseille | 29 387 € | 57 678 € | 59 383 € | 56 757 € | 56 765 € | 2 456 € | |
| 7 | Montpellier | 47 384 € | 29 283 € | 59 382 € | | 6 245 € | 35 678 € | |
| 8 | Nantes | 48 473 € | 48 373 € | 95 837 € | | 67 657 € | 67 675 € | |
| 9 | Nice | 38 394 € | 49 383 € | 58 373 € | | 34 534 € | 64 356 € | |
| 10 | Paris | 20 000 € | 18 27[illegible] € | 47 484 € | 34 765 € | 34 567 € | 4 567 € | |
| 11 | Toulouse | 57 486 € | 2 171 € | 38 578 € | 67 356 € | 45 745 € | 56 757 € | |
| 12 | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | |
| 15 | Ventes : | 29 483 € | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | |

Figure 6.23 : Extraction d'une valeur correspondant aux deux critères




**Absence de la valeur cherchée**

Si la valeur cherchée n'est pas présente, la fonction `EQUIV` renvoie `#N/A`. Pour remédier à ce problème, utilisez la fonction `ESTNA`, qui renvoie `VRAI` si l'argument est égal à `#N/A`. La formule précédente devient alors :

```
=SI(OU(ESTNA(EQUIV("Lyon";A2:A11;0));ESTNA(EQUIV
("Mars";B1:G1;0)));0; INDEX(B2:G11;
EQUIV("Lyon";A2:A11;0); EQUIV("Mars";B1:G1;0)))
```

# 6.4. Synthétiser des données

Une autre façon classique d'exploiter des données consiste à en faire des synthèses. En effet, les bases de données ont tendance à prendre des proportions importantes ; il devient alors difficile de cerner les points clés, les tendances… Voici quelques méthodes pour rendre plus « digestes » vos données.

## Calculer une moyenne mobile

La moyenne mobile est un outil statistique relativement simple à mettre en œuvre dont l'objectif est de lisser les variations des données brutes, afin de mieux en dégager la tendance de fond. Cette méthode est utilisée notamment pour analyser les cours boursiers. Supposons que vous disposiez des cours journaliers d'une action sur un grand nombre de périodes. Pour calculer la

moyenne mobile à 10 jours pour le jour J, établissez la moyenne des valeurs de J - 9, J - 8, J - 7… J - 1, J. Pour calculer la moyenne mobile à 10 jours pour le jour J + 1, établissez la moyenne des valeurs de J - 8, J - 7… J, J + 1. Et ainsi de suite, pour les jours suivants.

Pour mettre en œuvre ce principe dans Excel, utilisez la fonction `DECALER`, qui permet d'obtenir une plage de cellules décalée d'un nombre spécifié de lignes et de colonnes par rapport à une plage initiale.

Dans notre exemple, les valeurs se trouvent dans la colonne *B*, à partir de *B7*. En *C4* se trouve un paramètre qui est en fait le nombre de périodes de la moyenne mobile (ici 10). La moyenne mobile doit être calculée en colonne *C*, à partir de *C7*.

| | A | B | C | D |
|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| 4 | | Moyenne sur : | 10 | périodes |
| 5 | | | | |
| 6 | | **Cours** | **Moyenne mobile** | |
| 7 | 1 | 12,00 | | |
| 8 | 2 | 13,00 | | |
| 9 | 3 | 14,00 | | |
| 10 | 4 | 12,00 | | |
| 11 | 5 | 34,00 | | |
| 12 | 6 | 23,00 | | |

Figure 6.24 : Le tableau de valeurs

Avant de tenter le calcul de la moyenne mobile, vérifiez qu'il y aura assez de valeurs pour mener à bien le calcul sur le nombre choisi de périodes (en *C4*). Une fois la vérification effectuée, réalisez le calcul de la moyenne sur une plage de 10 cellules à compter de la cellule située sur la même ligne et dans la colonne *B*. Ensuite, calculez la moyenne sur la plage bornée par la cellule située sur la même ligne dans la colonne *B* et la cellule située 9 cellules plus haut (pour traiter 10 valeurs). Voici la formule à saisir en *C7* :

```
=SI(A7>=$C$4;MOYENNE(B7:DECALER(B7;-$C$4+1;0));"")
```

Le cœur de la formule est bien entendu le calcul de la moyenne :

```
MOYENNE(B7:DECALER(B7;-$C$4+1;0))
```

`DECALER(B7;–$C$4+1;0)` renvoie la cellule située 9 colonnes (`–$C$4+1`) au-dessus de *B7* et sur la même colonne (valeur 0 pour le décalage de colonnes). Pour le décalage de lignes, un nombre positif correspond à un décalage vers le bas, un nombre négatif à un décalage vers le haut. Pour le décalage de colonnes, un nombre positif correspond à un décalage vers la droite, un nombre négatif à un décalage vers la gauche.

C16 | =SI(A16>=$C$4;MOYENNE(B16:DECALER(B16;-$C$4+1;0));"")

| | A | B | C | D | E | F | G |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | |
| 4 | | Moyenne sur : | 10 | périodes | | | |
| 5 | | | | | | | |
| 6 | | Cours | Moyenne mobile | | | | |
| 7 | 1 | 12,00 | | | | | |
| 8 | 2 | 13,00 | | | | | |
| 9 | 3 | 14,00 | | | | | |
| 10 | 4 | 12,00 | | | | | |
| 11 | 5 | 34,00 | | | | | |
| 12 | 6 | 23,00 | | | | | |
| 13 | 7 | 13,00 | | | | | |
| 14 | 8 | 33,00 | | | | | |
| 15 | 9 | 34,00 | | | | | |
| 16 | 10 | 45,00 | 23,30 | | | | |
| 17 | 11 | 53,00 | 27,40 | | | | |
| 18 | 12 | 45,00 | 30,60 | | | | |

Figure 6.25 : Le calcul de la moyenne mobile

# Faire des synthèses multicritères

À partir d'un logiciel de gestion des ventes, il est facile de recueillir des données très détaillées sur les ventes par produit, par mois, par magasin… Que faire ensuite de ces données ? Comment connaître simplement le total des ventes pour un magasin un mois donné, pour un article dans un magasin, pour un article un mois donné ?

| | A | B | C | D |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Ville | Mois | Produit | Ventes |
| 2 | Bordeaux | Avril | Accessoires | 209230 |
| 3 | Bordeaux | Février | Accessoires | 127890 |
| 4 | Bordeaux | Janvier | Accessoires | 33320 |
| 5 | Bordeaux | Mars | Accessoires | 209230 |
| 6 | Lyon | Avril | Accessoires | 6125 |
| 7 | Lyon | Février | Accessoires | 30625 |
| 8 | Lyon | Janvier | Accessoires | 5145 |
| 9 | Lyon | Mars | Accessoires | 162435 |
| 10 | Marseille | Avril | Accessoires | 162435 |
| 11 | Marseille | Février | Accessoires | 162435 |
| 12 | Marseille | Janvier | Accessoires | 980 |
| 13 | Marseille | Mars | Accessoires | 5145 |
| 14 | Paris | Avril | Accessoires | 5145 |
| 15 | Paris | Février | Accessoires | 5145 |
| 16 | Paris | Janvier | Accessoires | 127890 |
| 17 | Paris | Mars | Accessoires | 33320 |
| 18 | Bordeaux | Avril | Appareils photo numériques | 4389 |

Figure 6.26 : Des données très détaillées

## Utiliser la fonction SOMMEPROD de façon détournée

Dans notre exemple, les données se trouvent sur la feuille **Données** (colonne *A* = magasin, colonne *B* = mois, colonne *C* = produit, colonne *D* = montant des ventes). Sur une feuille baptisée **Synthèse**, vous allez exploiter ces informations. Pour cela, vous utiliserez de façon détournée la fonction `SOMMEPROD`. Cette fonction effectue le produit ligne à ligne des valeurs des plages fournies en argument, puis calcule la somme de l'ensemble des produits. Vous exploiterez le fait que la valeur logique `VRAI` correspond à la valeur numérique 1, et la valeur logique `FAUX` à la valeur numérique 0, pour intégrer des plages qui seront en fait des tests sur différents critères.

Ainsi, si le mois choisi se trouve en *B3*, le magasin en *B4* et l'article en *B5* :

- Vous obtiendrez les ventes du magasin pour le mois avec la formule :

```
=SOMMEPROD((Données!A2:A81=$B$4)*(Données!B2:B81=$B$3)*
(Données!D2:D81))
```

- Vous obtiendrez les ventes de l'article dans le magasin avec la formule :

```
=SOMMEPROD((Données!A2:A81=$B$4)*(Données!C2:C81=$B$5)*
(Données!D2:D81))
```

- Vous obtiendrez les ventes de l'article sur le mois avec la formule :

```
=SOMMEPROD((Données!B2:B81=$B$3)*(Données!C2:C81=$B$5)*
(Données!D2:D81))
```

B7 =SOMMEPROD((Données!A2:A81=$B$4)*(Données!B2:B81=$B$3)*(Données!D2:D81))

| | A | B | C | D | E | F | G |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Synthèse des ventes | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 3 | **Mois :** | Mars | | | | | |
| 4 | **Magasin :** | Lyon | | | | | |
| 5 | **Article :** | PDA | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 7 | **Ventes du magasin pour le mois :** | 553 061 € | | | | | |
| 8 | **Ventes de l'article dans le magasin :** | 408 100 € | | | | | |
| 9 | **Ventes de l'article sur le mois :** | 206 976 € | | | | | |
| 10 | | | | | | | |

Figure 6.27 : Synthèses rapides

En fait, lorsque vous écrivez `Données!A2:A81=$B$4`, le résultat est une plage qui contient 1 lorsque la valeur de la colonne *A* est égale au contenu de *B4*, et 0 sinon. De même avec `Données!B2:B81=$B$3`. Ainsi, lorsque ces plages sont multipliées

par `Données!D2:D81`, le résultat est une plage qui contient la valeur des ventes lorsque les critères sont respectés, et 0 sinon. `SOMMEPROD` calcule la somme des valeurs de cette plage, c'est-à-dire la somme des cellules de la colonne *D* pour lesquelles la cellule située sur la même ligne dans la colonne *A* contient le magasin choisi et la cellule située sur la même ligne dans la colonne *B* contient le mois choisi.

Pour aller plus loin, vous allez construire un tableau de synthèse des ventes mensuelles par produit. Pour cela, saisissez la liste des mois dans les cellules *B12* à *E12*, puis la liste des produits dans les cellules *A13* à *A17*.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 11 | | | | | |
| 12 | | Janvier | Février | Mars | Avril |
| 13 | Accessoires | | | | |
| 14 | Appareils photo numériques | | | | |
| 15 | Imprimantes | | | | |
| 16 | Ordinateurs | | | | |
| 17 | PDA | | | | |
| 18 | | | | | |

Figure 6.28 : Préparation du tableau de synthèse

En *B13*, la formule est :

```
=SOMMEPROD((Données!$B$2:$B$81=B$12)*(Données!$C$2:$C$81=$A13)*
Données!$D$2:$D$81)
```

Il reste ensuite à étendre la formule à l'ensemble du tableau.

E17 =SOMMEPROD((Données!$B$2:$B$81=E$12)*(Données!$C$2:$C$81=$A17)*Données!$D$2:$D$81)

| | A | B | C | D | E | F | G | H |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Synthèse des ventes | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | |
| 3 | Mois : | Mars | | | | | | |
| 4 | Magasin : | Lyon | | | | | | |
| 5 | Article : | PDA | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | |
| 7 | Ventes du magasin pour le mois : | 553 061 € | | | | | | |
| 8 | Ventes de l'article dans le magasin : | 408 100 € | | | | | | |
| 9 | Ventes de l'article sur le mois : | 206 976 € | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | |
| 12 | | Janvier | Février | Mars | Avril | | | |
| 13 | Accessoires | 167 335 € | 326 095 € | 410 130 € | 382 935 € | | | |
| 14 | Appareils photo numériques | 175 769 € | 140 448 € | 142 747 € | 142 747 € | | | |
| 15 | Imprimantes | 75 141 € | 83 259 € | 116 622 € | 158 202 € | | | |
| 16 | Ordinateurs | 91 500 € | 523 500 € | 323 625 € | 355 125 € | | | |
| 17 | PDA | 413 336 € | 56 056 € | 206 976 € | 404 712 € | | | |

Figure 6.29 : Le tableau final

Notez au passage l'utilisation des références absolues et mixtes, qui permettent de remplir le tableau à partir d'une seule formule (saisie en *B13*).

## Utiliser la nouvelle fonction SOMME.SI.ENS

La fonction `SOMME.SI.ENS` est une nouveauté de la version précédente d'Excel (2007). Elle permet de totaliser des cellules en fonction de critères définis sur plusieurs autres plages (jusqu'à 127). Elle peut être considérée comme une extension de la fonction `SOMME.SI` qui permet, quant à elle, de définir un critère sur une seule plage de cellules.




Pour plus de détails sur la fonction SOMME.SI, vous pouvez vous reporter au chapitre *Calculer et dénombrer*.

Nous allons utiliser le même jeu de données que pour la fonction `SOMMEPROD`. Pour bien mettre en parallèle ces deux fonctions, nous allons réaliser les mêmes synthèses.

Ainsi, si le mois choisi se trouve en *B3*, le magasin en *B4* et l'article en *B5* :

- Vous obtiendrez les ventes du magasin pour le mois avec la formule :

  ```
  =SOMME.SI.ENS(Données!D2:D81;Données!A2:A81;$B$4;
  Données!B2:B81;$B$3)
  ```

- Vous obtiendrez les ventes de l'article dans le magasin avec la formule :

  ```
  =SOMME.SI.ENS(Données!D2:D81;Données!A2:A81;$B$4;
  Données!C2:C81;$B$5)
  ```

- Vous obtiendrez les ventes de l'article sur le mois avec la formule :

  ```
  =SOMME.SI.ENS(Données!D2:D81;Données!C2:C81;$B$5;
  Données!B2:B81;$B$3)
  ```

B7 | =SOMME.SI.ENS(Données!D2:D81;Données!A2:A81;$B$4;Données!B2:B81;$B$3)

| | A | B | C | D | E | F |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Synthèse des ventes | | | | | |
| 2 | | | | | | |
| 3 | **Mois :** | Mars | | | | |
| 4 | **Magasin :** | Lyon | | | | |
| 5 | **Article :** | PDA | | | | |
| 6 | | | | | | |
| 7 | **Ventes du magasin pour le mois :** | 553 061 € | | | | |
| 8 | **Ventes de l'article dans le magasin :** | 408 100 € | | | | |
| 9 | **Ventes de l'article sur le mois :** | 206 976 € | | | | |

Figure 6.30 : Synthèses rapides

Pour aller plus loin, vous allez à présent utiliser la fonction `SOMME.SI.ENS` pour réaliser le tableau de synthèse des ventes mensuelles par produit.

En *B13*, la formule est :

```
=SOMME.SI.ENS(Données!$D$2:$D$81;Données!$B$2:$B$81;B$12;
Données!$C$2:$C$81;$A13)
```

Il reste ensuite à étendre la formule à l'ensemble du tableau.

B13 =SOMME.SI.ENS(Données!$D$2:$D$81;Données!$B$2:$B$81;B$12;Données!$C$2:$C$81;$A13)

| | A | B | C | D | E |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Synthèse des ventes | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | Mois : | Mars | | | |
| 4 | Magasin : | Lyon | | | |
| 5 | Article : | PDA | | | |
| 6 | | | | | |
| 7 | Ventes du magasin pour le mois : | 553 061 € | | | |
| 8 | Ventes de l'article dans le magasin : | 408 100 € | | | |
| 9 | Ventes de l'article sur le mois : | 206 976 € | | | |
| 10 | | | | | |
| 11 | | | | | |
| 12 | | Janvier | Février | Mars | Avril |
| 13 | Accessoires | 167 335 € | 326 095 € | 410 130 € | 382 935 € |
| 14 | Appareils photo numériques | 175 769 € | 140 448 € | 142 747 € | 142 747 € |
| 15 | Imprimantes | 75 141 € | 83 259 € | 116 622 € | 158 202 € |
| 16 | Ordinateurs | 91 500 € | 523 500 € | 323 625 € | 355 125 € |
| 17 | PDA | 413 336 € | 56 056 € | 206 976 € | 404 712 € |

Figure 6.31 : Le tableau de synthèse

## Utiliser la nouvelle fonction NB.SI.ENS

Selon le même principe que la fonction `SOMME.SI.ENS`, la fonction `NB.SI.ENS` permet de compter des cellules respectant plusieurs critères.

En reprenant les données de l'exemple précédent, vous allez à présent déterminer le nombre d'achats d'Imprimantes de plus de 3000 € dans le magasin de Bordeaux.

La formule à utiliser est :

```
=NB.SI.ENS(Données!A2:A81;"Bordeaux";Données!C2:C81;
"Imprimantes";Données!D2:D81;">=3000")
```

# TRAITER DES DONNÉES TEXTUELLES

La vocation première d'Excel n'est pas de faire du traitement de texte au sens strict du terme. C'est-à-dire mettre en forme des documents plus ou moins longs tels que des courriers, des comptes rendus, des rapports… Pour autant, Excel permet de traiter des données de type texte. Mais il s'agit plus de « manipulation de texte » que de « traitement de texte » à proprement parler. En effet, Excel permet de rechercher un texte dans un autre, d'isoler les caractères de gauche ou de droite d'un texte, d'isoler des mots, de compter les caractères ou les mots d'un texte… Ces types de traitements conviennent parfaitement pour organiser et structurer des données brutes reçues d'une autre application par exemple.

## 7.1. Découvrir les fonctions indispensables

Nous allons tout d'abord passer en revue les fonctions essentielles. Chacune d'elles est accompagnée d'un exemple simple.

### CHERCHE

Renvoie la position du caractère dans une chaîne correspondant au caractère recherché ou au premier caractère d'une chaîne de caractères recherchée. La recherche dans la chaîne débute au niveau du caractère que vous indiquez ou au début de la chaîne en l'absence d'indication. CHERCHE ne tient pas compte de la casse.

| | |
|---|---|
| ***Syntaxe :*** | `CHERCHE(texte_cherché;texte;no_départ)` |
| `texte_cherché` | Texte que vous voulez trouver. Vous pouvez utiliser les caractères génériques, le point d'interrogation (`?`) et l'astérisque (`*`) dans l'argument `texte_cherché`. Un point d'interrogation correspond à un caractère unique quelconque et l'astérisque à une séquence quelconque de caractères. Si vous voulez trouver réellement un point d'interrogation ou un astérisque, saisissez un tilde (`~`) devant ce caractère. |
| `texte` | Texte comprenant la chaîne de caractères que vous voulez trouver. |

| | |
|---|---|
| `no_départ` | Position du caractère dans l'argument `texte` à partir duquel la recherche doit débuter. Cet argument est facultatif. |

| | A | B | C | D | E |
|---|---|---|---|---|---|
| 13 | | | | | |
| 14 | Microsoft Excel | 11 | ← | =CHERCHE("Excel";A14) | |
| 15 | Microsoft Excel | 11 | ← | =CHERCHE("EXCEL";A15) | |
| 16 | Micro Application | 7 | ← | =CHERCHE("?pp";A16) | |
| 17 | Micro Application | #VALEUR! | ← | =CHERCHE("?pp";A17;9) | |
| 18 | | | | | |

Figure 7.1 : La fonction CHERCHE

## CNUM

Convertit en nombre une chaîne de caractères représentant un nombre.

| | |
|---|---|
| ***Syntaxe :*** | `CNUM(texte)` |
| `texte` | Texte placé entre guillemets ou référence à une cellule contenant le texte que vous voulez convertir. |

| | A | B | C | D |
|---|---|---|---|---|
| 20 | | 12 | ← | =CNUM("12") |
| 21 | TEXTE | #VALEUR! | ← | =CNUM(A21) |
| 22 | 28/03/2002 | 37343 | ← | =CNUM(A22) |
| 23 | 1 000,00 € | 1000 | ← | =CNUM(A23) |

Figure 7.2 : La fonction CNUM

## CTXT

Arrondit un nombre au nombre de décimales spécifié, lui applique le format décimal, à l'aide d'une virgule et d'espaces, et renvoie le résultat sous forme de texte.

| | |
|---|---|
| ***Syntaxe :*** | `CTXT(nombre;décimales;no_séparateur)` |
| `nombre` | Nombre que vous voulez arrondir et convertir en texte. |
| `décimales` | Nombre de chiffres après la virgule. |
| `no_séparateur` | Valeur logique qui, lorsqu'elle est `VRAI`, permet d'éviter que des espaces soient insérés dans le texte renvoyé par `CTXT`. |

| | A | B | C | D | E |
|---|---|---|---|---|---|
| 44 | 15324,52689 | 15324,53 | ← | =CTXT(A44;2;VRAI) | |
| 45 | 15324,52689 | 15 324,53 | ← | =CTXT(A45;2;FAUX) | |
| 46 | 12 345,12 € | 12 345,1 | ← | =CTXT(A46;1;FAUX) | |
| 47 | -1123,4545 | -1 123,45 | ← | =CTXT(A47) | |
| 48 | | | | | |

Figure 7.3 : La fonction CTXT

## DROITE

Renvoie le(s) dernier(s) caractère(s) d'une chaîne de texte, en fonction du nombre de caractères spécifiés.

***Syntaxe :*** `DROITE(texte;no_car)`

`texte` Chaîne de texte contenant les caractères à extraire.

`no_car` Nombre de caractères à extraire.

| | A | B | C | D | E |
|---|---|---|---|---|---|
| 49 | | | | | |
| 50 | | Code article | Type article | | |
| 51 | | 4578-PF | PF | ← | =DROITE(B51;2) |
| 52 | | 1247-SF | SF | ← | =DROITE(B52;2) |
| 53 | | 1789-MP | MP | ← | =DROITE(B53;2) |
| 54 | | 1459-PF | PF | ← | =DROITE(B54;2) |
| 55 | | | | | |

Figure 7.4 : La fonction DROITE

## EXACT

Compare deux chaînes de caractères et renvoie la valeur `VRAI` si elles sont identiques et la valeur `FAUX` dans le cas contraire. `EXACT` respecte la casse (minuscules/majuscules) mais ne tient pas compte des différences de mise en forme.

***Syntaxe :*** `EXACT(texte1;texte2)`

`texte1` Première chaîne de texte.

`texte2` Seconde chaîne de texte.

| | A | B | C | D | E |
|---|---|---|---|---|---|
| 64 | | | | | |
| 65 | Réponse saisie | Réponse attendue | | | |
| 66 | Pomme | Pomme | VRAI | ← | =EXACT(A66;B66) |
| 67 | abricot | Abricot | FAUX | ← | =EXACT(A67;B67) |
| 68 | pOIRE | Poire | FAUX | ← | =EXACT(A68;B68) |
| 69 | FRAISE | Fraise | FAUX | ← | =EXACT(A69;B69) |
| 70 | | | | | |

Figure 7.5 : La fonction EXACT

## GAUCHE

Renvoie le(s) premier(s) caractère(s) d'une chaîne en fonction du nombre de caractères que vous spécifiez.

| | |
|---|---|
| ***Syntaxe :*** | `GAUCHE(texte;no_car)` |
| `texte` | Chaîne de texte contenant les caractères à extraire. |
| `no_car` | Nombre de caractères à extraire. |

| | A | B | C | D | E | F |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 76 | | | | | | |
| 77 | **Nom complet** | **Prénom** | | | | |
| 78 | Jean Dupond | Jean | ← | =GAUCHE(A78;CHERCHE(" ";A78)) | | |
| 79 | Aline Martin | Aline | ← | =GAUCHE(A79;CHERCHE(" ";A79)) | | |
| 80 | Jean-Paul Rouve | Jean-Paul | ← | =GAUCHE(A80;CHERCHE(" ";A80)) | | |
| 81 | Jeanne Durand | Jeanne | ← | =GAUCHE(A81;CHERCHE(" ";A81)) | | |
| 82 | | | | | | |

Figure 7.6 : La fonction GAUCHE

## MAJUSCULE

Convertit un texte en majuscules.

| | |
|---|---|
| ***Syntaxe :*** | `MAJUSCULE(texte)` |
| `texte` | Texte que vous voulez convertir en majuscules. L'argument `texte` peut être une référence ou une chaîne de caractères. |

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 83 | | | | | | | | | |
| 84 | **Nom complet** | **Prénom** | **NOM** | | | | | | |
| 85 | Jean Dupond | Jean | DUPOND | ← | =MAJUSCULE(DROITE(A85;NBCAR(A85)-CHERCHE(" ";A85))) | | | | |
| 86 | Aline Martin | Aline | MARTIN | ← | =MAJUSCULE(DROITE(A86;NBCAR(A86)-CHERCHE(" ";A86))) | | | | |
| 87 | Jean-Paul Rouve | Jean-Paul | ROUVE | ← | =MAJUSCULE(DROITE(A87;NBCAR(A87)-CHERCHE(" ";A87))) | | | | |
| 88 | Jeanne Durand | Jeanne | DURAND | ← | =MAJUSCULE(DROITE(A88;NBCAR(A88)-CHERCHE(" ";A88))) | | | | |
| 89 | | | | | | | | | |

Figure 7.7 : La fonction MAJUSCULE

## MINUSCULE

Convertit un texte en minuscules.

| | |
|---|---|
| ***Syntaxe :*** | `MINUSCULE(texte)` |
| `texte` | Texte que vous voulez convertir en minuscules. L'argument `texte` peut être une référence ou une chaîne de caractères. |

| | A | B | C | D | E |
|---|---|---|---|---|---|
| 90 | | | | | |
| 91 | TEXTE | texte | ← | =MINUSCULE(A91) | |
| 92 | Nom | nom | ← | =MINUSCULE(A92) | |
| 93 | 12, rue de la République | 12, rue de la république | ← | =MINUSCULE(A93) | |
| 94 | | | | | |

Figure 7.8 : La fonction MINUSCULE

## NBCAR

Renvoie le nombre de caractères contenus dans une chaîne. Les espaces sont comptés comme des caractères.

***Syntaxe :*** `NBCAR(texte)`

`texte` Texte dont vous souhaitez connaître la longueur.

| | A | B | C | D | E | F |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 95 | | | | | | |
| 96 | Excel | contient 5 caractères | ← | ="contient "&NBCAR(A96)&" caractères" | | |
| 97 | Micro Application | contient 17 caractères | ← | ="contient "&NBCAR(A97)&" caractères" | | |
| 98 | 12 mètres | contient 9 caractères | ← | ="contient "&NBCAR(A98)&" caractères" | | |
| 99 | Anticonstitutionnellement | contient 25 caractères | ← | ="contient "&NBCAR(A99)&" caractères" | | |
| 100 | | | | | | |

Figure 7.9 : La fonction NBCAR

## REMPLACER

Remplace une chaîne de caractères par une autre, en fonction du nombre de caractères spécifiés.

***Syntaxe :*** `REMPLACER(ancien_texte;no_départ;no_car;nouveau_texte)`

`ancien_texte` Texte dont vous voulez remplacer un nombre donné de caractères.

`no_départ` Position du premier caractère de la chaîne `ancien_texte` où le remplacement par `nouveau_texte` doit commencer.

`no_car` Nombre de caractères d'`ancien_texte` que `nouveau_texte` doit remplacer.

`nouveau_texte` Texte qui doit remplacer les caractères d'`ancien_texte`.

| | A | B | C | D |
|---|---|---|---|---|
| 110 | | | | |
| 111 | Les prix sont affichés en Euros dans notre magasin | | | |
| 112 | | | | |
| 113 | | | | |
| 114 | =REMPLACER(A109;CHERCHE("Francs";A109);NBCAR("Francs");"Euros") | | | |
| 115 | | | | |

Figure 7.10 : La fonction REMPLACER

## REPT

Répète un texte un certain nombre de fois.

***Syntaxe :*** `REPT(texte;no_fois)`

`texte` Texte à répéter.

`no_fois` Nombre positif indiquant le nombre de fois que le texte doit être répété.

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 116 | | | | | | | | | | |
| 117 | **Intitulé** | **Valeurs** | **Des histogrammes comme au bon vieux temps !!** | | | | | | | |
| 118 | Produit A | 1400 | ************** | | | | | =REPT($C$126;ENT(B118/$C$125)) | | |
| 119 | Produit B | 2500 | ************************* | | | | | =REPT($C$126;ENT(B119/$C$125)) | | |
| 120 | Produit C | 1200 | ************ | | | | | =REPT($C$126;ENT(B120/$C$125)) | | |
| 121 | Produit D | 900 | ********* | | | | | =REPT($C$126;ENT(B121/$C$125)) | | |
| 122 | Produit E | 1900 | ******************* | | | | | =REPT($C$126;ENT(B122/$C$125)) | | |
| 123 | | | | | | | | | | |
| 124 | | | | | | | | | | |
| 125 | Valeur d'une graduation | | 100 | | | | | | | |
| 126 | Motif | | * | | | | | | | |
| 127 | | | | | | | | | | |

Figure 7.11 : La fonction REPT

## STXT

Renvoie un nombre donné de caractères extraits d'une chaîne à partir de la position que vous avez spécifiée.

***Syntaxe :*** `STXT(texte;no_départ;no_car)`

`texte` Chaîne de texte contenant les caractères à extraire.

`no_départ` Position dans `texte` du premier caractère à extraire. Le premier caractère de `texte` a un `no_départ` égal à 1, et ainsi de suite.

`no_car` Indique le nombre de caractères à extraire de `texte`.

| | A | B | C | D | E | F | G |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 128 | | | | | | | |
| 129 | Désignation | Epaisseur | Longueur | Largeur | | | |
| 130 | 1,5x20x5000 | 1,5 | 5000 | 20 | ← | =STXT(A130;5;2) | |
| 131 | 2,0x30x4000 | 2,0 | 4000 | 30 | ← | =STXT(A131;5;2) | |
| 132 | 1,8x45x3000 | 1,8 | 3000 | 45 | ← | =STXT(A132;5;2) | |
| 133 | | ↑ | ↑ | | | | |
| 134 | | | | | | | |
| 135 | | Utilisation de GAUCHE | | | | | |
| 136 | | | Utilisation de DROITE | | | | |

Figure 7.12 : La fonction STXT

## SUBSTITUE

Remplace un texte par nouveau texte dans une chaîne de caractères.

***Syntaxe :*** `SUBSTITUE(texte;ancien_texte;nouveau_texte;no_position)`

`texte` Texte ou référence à une cellule contenant le texte dont vous voulez remplacer certains caractères.

`ancien_texte` Texte à remplacer.

`nouveau_texte` Texte qui doit remplacer `ancien_texte`.

`no_position` Spécifie l'occurrence de `ancien_texte` que vous souhaitez remplacer par `nouveau_texte`. Si vous spécifiez `no_position`, seule l'occurrence correspondante d'`ancien_texte` est remplacée. Sinon, toutes les occurrences d'`ancien_texte` sont remplacées.

| | A | B | C | D | E | F | G |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 138 | | | | | | | |
| 139 | | Notre article YZ125 est très performant.De plus, le prix de notre article YZ125 est très modique.... | | | | | |
| 140 | | | | | | | |
| 141 | | Ancien article: | YZ125 | | | | |
| 142 | | Nouvel article: | YZ250 | | | | |
| 143 | | | | | | | |
| 144 | | Notre article YZ250 est très performant.De plus, le prix de notre article YZ250 est très modique.... | | | | | |
| 145 | | ↑ | | | | | |
| 146 | | | | | | | |
| 147 | | =SUBSTITUE(B139;C141;C142) | | | | | |
| 148 | | | | | | | |

Figure 7.13 : La fonction SUBSTITUE

## SUPPRESPACE

Supprime tous les espaces d'un texte à l'exception des espaces simples entre les mots.

***Syntaxe :*** `SUPPRESPACE(texte)`

`texte` Texte dont vous voulez supprimer les espaces.

| | A | B | C | D | E |
|---|---|---|---|---|---|
| 149 | | | | | |
| 150 | **Texte saisi** | **Texte "nettoyé"** | | | |
| 151 | Michel Martin | Michel Martin | ← | =SUPPRESPACE(A151) | |
| 152 | Aline Durand | Aline Durand | ← | =SUPPRESPACE(A152) | |
| 153 | Jean- Paul Rouve | Jean- Paul Rouve | ← | =SUPPRESPACE(A153) | |
| 154 | Maurice Barthélémy | Maurice Barthélémy | ← | =SUPPRESPACE(A154) | |
| 155 | | | | | |

Figure 7.14 : La fonction SUPPRESPACE

## TEXTE

Convertit une valeur en texte selon un format de nombre spécifique.

***Syntaxe :*** `TEXTE(valeur;format_texte)`

`valeur` Valeur numérique, formule dont le résultat est une valeur numérique ou une référence à une cellule contenant une valeur numérique.

`format_texte` Format de nombre sous forme de texte défini dans la zone *Catégorie* située sous l'onglet **Nombre** de la boîte de dialogue **Format de cellule**.

| | A | B | C | D | E | F |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 162 | | | | | | |
| 163 | | 13/11/06 | ← | =TEXTE(AUJOURDHUI();"jj/mm/aa") | | |
| 164 | | lundi 13/11/2006 | ← | =TEXTE(AUJOURDHUI();"jjjjj jj/mm/aaaa") | | |
| 165 | 1598745,459 | 1 598 745,46 | ← | =TEXTE(A165;"# ##0,00") | | |
| 166 | 123 | 123,00 € | ← | =TEXTE(A166;"# ##0,00\ €") | | |
| 167 | | | | | | |

Figure 7.15 : La fonction TEXTE

## TROUVE

Recherche une chaîne de caractères au sein d'une autre chaîne de caractères et renvoie le numéro de départ de l'argument `texte_cherché`, à partir du premier caractère du texte. La fonction `TROUVE` tient compte de la casse.

***Syntaxe :*** `TROUVE(texte_cherché;texte;no_départ)`

`texte_cherché` Texte que vous voulez trouver.

`texte` Texte dans lequel vous cherchez.

| | |
|---|---|
| `no_départ` | Caractère à partir duquel doit commencer la recherche. Le premier caractère de l'argument `texte` porte le numéro 1. Si l'argument `no_départ` est omis, la valeur par défaut est `1`. |

| | A | B | C | D | E |
|---|---|---|---|---|---|
| 168 | | | | | |
| 169 | Microsoft Excel | 11 | ← | =TROUVE("Excel";A169) | |
| 170 | Microsoft Excel | #VALEUR! | ← | =TROUVE("EXCEL";A170) | |
| 171 | Micro Application | 7 | ← | =TROUVE("App";A171) | |
| 172 | Micro Application | #VALEUR! | ← | =TROUVE("app";A172) | |
| 173 | | | | | |
| 174 | | | | | |

Figure 7.16 : La fonction TROUVE

# 7.2. Effectuer des traitements simples

Nous allons à présent décrire des traitements simples mettant en jeu des fonctions parmi les plus utilisées.

## Juxtaposer des chaînes de caractères

Il s'agit sans doute de la manipulation la plus simple, puisqu'elle consiste à mettre bout à bout plusieurs chaînes de caractères. Supposons que vous disposiez des informations suivantes :

- en *A1*, le nom d'un individu (par exemple `DUPOND`) ;
- en *B1*, son prénom (par exemple `Jean`) ;
- en *C1*, sa profession (par exemple `Photographe`).

Pour juxtaposer ces trois chaînes de caractères, utilisez l'opérateur `&`. En *D1*, saisissez la formule `=B1&" "&A1&", "&C1`. Vous obtenez le texte `Jean DUPOND, Photographe`.

## Intégrer des valeurs numériques dans des chaînes de caractères

Si vous souhaitez mixer, dans une même chaîne de caractères, du texte et des résultats de calcul, vous risquez des soucis de présentation. Ainsi, si en *A1* se trouve le prix hors taxe d'un produit et que vous souhaitiez écrire en *B1* le prix toutes taxes comprises accompagné d'un commentaire, voici la formule que vous pouvez écrire en *B1* :

```
="Le prix T.T.C. est de :" & A1*1,196
```

Si le prix hors taxe est de 100 euros, il n'y a pas de problème. En revanche, si le prix est de 123,45 euros, il y a trop décimales et cela nuit à la lisibilité de votre message !

| B1 | fx | ="Le prix T.T.C est de : "&A1*1,196 | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | A | B | C | D | E | F |
| 1 | 123,45 | Le prix T.T.C est de : 147,6462 | | | | |
| 2 | | | | | | |

Figure 7.17 : Il y a trop de décimales

Pour remédier à ce petit souci, utilisez la fonction `TEXTE`, qui permet non seulement de convertir un chiffre en texte, mais également de lui appliquer un format spécifié. La formule précédente devient alors :

```
="Le prix T.T.C. est de :" & TEXTE(A1*1,196;"0,00")
```

| B1 | fx | ="Le prix T.T.C est de : "&TEXTE(A1*1,196;"0,00") | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | A | B | C | D | E | F | G |
| 1 | 123,45 | Le prix T.T.C est de : 147,65 | | | | | |
| 2 | | | | | | | |

Figure 7.18 : Le chiffre a été arrondi

De même, vous pouvez spécifier des formats de type date. Ainsi, pour afficher la date du jour en toutes lettres, voici la formule à utiliser :

```
="Aujourd'hui, nous somme le : "&TEXTE(AUJOURDHUI();"jjjj jj
mmmm aaaa")
```

## Compter les caractères d'un texte

Pour compter le nombre de caractères d'un texte (espaces compris), utilisez la fonction `NBCAR`. Ainsi `=NBCAR(A1)` renverra le nombre de caractères contenus dans la cellule *A1*. Pour information, une cellule peut contenir jusqu'à 32 000 caractères.

Cette fonction donne un résultat correct même si la cellule contient une valeur numérique. Dans ce cas, elle renverra le nombre de caractères total, y compris la virgule, le signe moins… De plus, même si un format limitant l'affichage des décimales est appliqué, la fonction renverra le nombre total de caractères.

# Rechercher dans un texte

Il est fréquent de chercher à localiser un caractère particulier ou un mot dans une chaîne de caractères plus importante. Pour cela, Excel dispose de deux fonctions, `CHERCHE` et `TROUVE`, qui renvoient en fait un nombre représentant la position de l'élément cherché dans le texte :

- `CHERCHE` ne fait pas de distinction entre les majuscules et les minuscules et autorise l'utilisation des caractères génériques (`*` et `?`).
- `TROUVE` fait la distinction entre les majuscules et les minuscules, mais ne permet pas l'utilisation des caractères génériques (`*` et `?`).

Si l'expression cherchée n'est pas présente dans le texte, ces fonctions renvoient le message d'erreur `#VALEUR!`.

**Tableau 7.1 : Quelques exemples de formules de recherche**

| Formule | Résultat |
|---|---|
| `=CHERCHE("E";"Le logiciel Excel")` | 2 |
| `=TROUVE("E";"Le logiciel Excel")` | 13 |
| `=CHERCHE("O";"Le logiciel Excel")` | 5 |
| `=TROUVE("O";"Le logiciel Excel")` | #VALEUR! |
| `=CHERCHE(" *ciel";"Le logiciel Excel")` | 3 (position du premier mot se terminant par « ciel ») |
| `=CHERCHE(" ?ciel";"Le logiciel Excel")` | #VALEUR! (pas de mot de cinq lettres se terminant par « ciel ») |
| `=CHERCHE("?ciel";"Le logiciel Excel")` | 7 (position de la première chaîne de cinq caractères se terminant par « ciel ») |

Dans les deux fonctions, un troisième argument facultatif permet de spécifier la position à partir de laquelle doit commencer la recherche (`1` par défaut).

# Remplacer un texte par un autre

Excel dispose des deux fonctions `REMPLACER` et `SUBSTITUE` pour remplacer une portion de texte par une autre :

- `REMPLACER` remplace un nombre spécifié de caractères d'un texte, à partir d'une position donnée, par une chaîne de caractères.
- `SUBSTITUE` recherche une chaîne de caractères dans un texte (en distinguant les majuscules et les minuscules), puis la remplace par une autre. Si la chaîne de caractères n'est pas présente dans le texte, la fonction renvoie le texte initial inchangé. Si le texte à remplacer est présent plusieurs fois, il est possible d'indiquer, grâce à un dernier paramètre (facultatif), quelle occurrence doit être remplacée.

**Tableau 7.2 : Quelques exemples de formules de remplacement**

| Formule | Résultat |
|---|---|
| `=REMPLACER("Participer";9;2;"ants")` | `Participants` |
| `=SUBSTITUE("Microsoft Excel 2007";"2007";"2010")` | `Microsoft Excel 2010` |
| `=SUBSTITUE("Microsoft Excel 2007";"2007";"")` | `Microsoft Excel` |
| `=SUBSTITUE("Microsoft Excel 2010";"excel";"Access")` | `Microsoft Excel 2010` |
| `=SUBSTITUE("Budget 2009 / Réalisé 2009";"2009";"2010")` | `Budget 2010 / Réalisé 2010` |
| `=SUBSTITUE("Budget 2009 / Réalisé 2009";"2009";"2010";2)` | `Budget 2009 / Réalisé 2010` |

Pour la petite histoire, les deux formules suivantes sont équivalentes :

```
=SUBSTITUE(Texte;Chaîne1;Chaîne2)
=REMPLACER(Texte;TROUVE(Chaîne1;Texte);NBCAR(Chaîne1);Chaîne2)
```

# 7.3. Combiner les fonctions pour des traitements plus complexes

À présent, nous allons aborder des traitements plus complexes, nécessitant la combinaison de plusieurs fonctions.

## Effacer des caractères à droite ou à gauche

Pour effacer le premier caractère de droite de la cellule *A1*, saisissez :

```
=GAUCHE(A1;NBCAR(A1)-1)
```

Pour effacer les deux premiers caractères de droite de la cellule *A1*, saisissez :

```
=GAUCHE(A1;NBCAR(A1)-2)
```

Et ainsi de suite…

Pour information, si vous souhaitez effacer uniquement le deuxième caractère de droite :

```
=REMPLACER(A1;NBCAR(A1)-2;1;"")
```

Pour effacer le premier caractère de gauche de la cellule *A1*, saisissez :

```
=DROITE(A1;NBCAR(A1)-1)
```

Pour effacer les deux premiers caractères de gauche de la cellule *A1*, saisissez :

```
=DROITE(A1;NBCAR(A1)-2)
```

Et ainsi de suite…

## Compléter une chaîne caractères pour atteindre un nombre fixé de caractères

Pour faire en sorte qu'une cellule à laquelle vous affectez une chaîne de caractères de taille variable contienne un nombre fixé de caractères, vous pouvez utiliser la formule suivante. Supposons qu'en *A1* se trouve une chaîne de caractères de taille variable et que vous souhaitiez la compléter, avec des tirets, pour atteindre 30 caractères. Voici une formule qui répondra à ce besoin :

```
=A1&REPT("-";30-NBCAR(A1))
```

## Compter le nombre d'occurrences d'un caractère ou d'un mot dans un texte

Pour compter combien de fois apparaît un caractère ou un mot dans un texte, vous disposez d'une méthode classique qui consiste à faire la différence entre le nombre de caractères du texte initial et le nombre de caractère du texte obtenu en supprimant toutes les occurrences du mot ou du caractère choisi. Si la recherche porte sur un caractère unique, le nombre obtenu est le nombre de fois où le caractère apparaît dans le texte. Si la recherche porte sur un mot, il faut diviser le nombre obtenu par le nombre de caractères du mot choisi. Si le texte initial se trouve en *A1* et le caractère ou le mot dont il faut compter les occurrences se trouve en *B1*, la formule suivante effectue le calcul :

```
=(NBCAR(A1)-NBCAR(SUBSTITUE(A1;A2;"")))/NBCAR(A2)
```

## Extraire le premier mot d'un texte

Supposons que vous disposiez d'un texte dans la cellule *A1*. Comme dans tous les textes, les mots sont séparés par des espaces. C'est ce que vous allez exploiter pour identifier, puis isoler le premier mot. Il s'agit en fait de localiser le premier espace dans le texte. Le premier mot est situé à gauche de ce premier espace. La formule suivante met en œuvre ce mécanisme :

```
=GAUCHE(A1;TROUVE(" ";A1)-1)
```

Si le texte contient des espaces parasites (au début du texte, par exemple), vous pouvez inclure la fonction `SUPPRESPACE` dans la formule précédente, afin de « nettoyer » le texte avant de travailler dessus :

```
=GAUCHE(SUPPRESPACE(A1);TROUVE(" ";SUPPRESPACE(A1))-1)
```

Ces formules renvoient une erreur si le texte ne contient pas un seul espace. Il est possible de contourner de souci en utilisant la fonction `SI` :

```
=SI(ESTERR(TROUVE(" ";A1));A1;GAUCHE(A1;TROUVE(" ";A1)-1))
```

## Extraire le dernier mot d'un texte

De la même façon que précédemment, il est possible d'isoler le dernier mot d'un texte. Dans ce cas, il s'agit d'identifier le dernier espace du texte et d'isoler tous les caractères se trouvant à sa droite. Pour identifier le dernier espace, il faut le différencier des

autres espaces du texte, par exemple en le remplaçant par un autre caractère. Mais, il convient tout d'abord de compter le nombre d'espaces dans le texte. Or, nous avons vu précédemment comment compter le nombre d'occurrences d'un caractère dans un texte. Si le texte se trouve en *A1*, voici comment procéder :

```
Nb_espaces=(NBCAR(A1)-NBCAR(SUBSTITUE(A1;" ";"")))/NBCAR(" ")
```

Le dernier espace du texte porte donc le « numéro » `Nb_espaces` (si l'on considère que le numéro 1 est le plus près du début, c'est-à-dire le plus à gauche). Il reste maintenant à le remplacer par un caractère particulier, par exemple `*`. Pour cela, vous allez utiliser le dernier paramètre (facultatif) de la fonction `SUBSTITUE` :

```
=SUBSTITUE(A1;" ";"*";Nb_espaces)
```

Pour obtenir la position du dernier espace, recherchez le caractère « marqueur » :

```
Position_dernier_espace=TROUVE("*";SUBSTITUE(A1;" "
;"*";Nb_espaces))
```

Enfin, le dernier mot est la partie du texte située à droite du dernier espace :

```
Dernier_mot=DROITE(A1;NBCAR(A1)-Position_dernier_espace)
```

Soit, en combinant les formules intermédiaires :

```
Dernier_mot =DROITE(A1;NBCAR(A1)-TROUVE("*";SUBSTITUE(A1;" "
;"*";NBCAR(A1)-NBCAR(SUBSTITUE(A1;" ";"")))))
```

## Séparer les mots d'un texte

Nous avons décrit des solutions pour isoler successivement le premier et le dernier mot d'un texte. Supposons maintenant que vous disposiez du nom complet d'un individu, par exemple « Mr Paul DUPOND », et que vous souhaitiez obtenir dans trois cellules distinctes les trois éléments de ce nom, à savoir « `Mr` », « `Paul` » et « `DUPOND` ».

Nous ne reviendrons pas sur le moyen d'obtenir le premier et le dernier mot puisque les méthodes ont déjà été décrites. En revanche, nous allons nous attarder sur les moyens d'isoler le mot « Paul ». En fait, ce mot est compris entre le premier et le deuxième espace du texte. Il convient donc d'identifier le premier et le deuxième espace.

```
Premier_espace=TROUVE("*";SUBSTITUE(A1;" ";"*";1))
```

```
Deuxième_espace=TROUVE("*";SUBSTITUE(A1;" ";"*";2))
```

Ensuite, il reste à extraire les caractères compris entre ces deux positions :

```
Deuxième_mot=STXT(A1;Premier_espace+1;
✂ Deuxième_espace-Premier_espace-1)
```

Soit, en combinant les formules intermédiaires :

```
Deuxième_mot=STXT(A1; TROUVE("*";SUBSTITUE(A1;" ";"*";1))+1;
✂ TROUVE("*";SUBSTITUE(A1;" ";"*";2))-
✂ TROUVE("*";SUBSTITUE(A1;" ";"*";1))-1)
```

Il est possible de généraliser cette formule puisque, si le texte est composé de plus de trois mots, le troisième mot sera situé entre le deuxième et le troisième espace, le quatrième mot sera situé entre le troisième et le quatrième espace…

# FAIRE DES CALCULS SUR LES DATES ET LES HEURES

Dans bon nombre de situations, il s'avère nécessaire de travailler avec des dates : calcul de délais, vérification d'échéances… Il est également fréquent d'avoir à manipuler des heures, pour des calculs de durées, par exemple. Pour toutes ces applications (et bien d'autres), Excel vous aidera grâce, d'une part, à une « modélisation » des dates et des heures qui permet de réaliser simplement des calculs et, d'autre part, à de nombreuses fonctions.

## 8.1. Comprendre la représentation des dates dans Excel

Avant d'entrer dans le vif du sujet, il convient au préalable de bien expliciter les principes qui fondent la représentation des dates dans Excel.

### Découvrir la notion de numéro de série

Excel enregistre les dates sous la forme de nombres séquentiels appelés « numéros de série ». Par défaut, le 1er janvier 1900 correspond au numéro de série 1, et le 1er janvier 2010 au numéro de série 40179 car 40 179 jours se sont écoulés depuis le 1er janvier 1900. Excel enregistre les heures sous la forme de fractions décimales car l'heure est considérée comme une partie de la journée. C'est pourquoi 0,5 correspond à l'heure de midi, et 0,75 à 18 heures.

Les dates et les heures étant des valeurs, elles peuvent être ajoutées, soustraites et incluses dans d'autres calculs. Pour afficher une date sous la forme d'un numéro de série et une heure sous la forme d'une fraction décimale, affectez le format *Standard* à la cellule contenant la date ou l'heure.

### Distinguer les systèmes de dates

Excel prend en charge deux systèmes de dates : le calendrier depuis 1900 et le calendrier depuis 1904. Le calendrier par défaut d'Excel pour Windows est le calendrier depuis 1900. Le calendrier par défaut d'Excel pour Macintosh est le calendrier depuis 1904. Vous pouvez changer le système de dates. Pour cela, cliquez sur le menu **Fichier**, puis sur **Options**. Dans la boîte de dialogue **Options Excel**, sélectionnez la catégorie **Options avancées**, puis activez ou

désactivez la case à cocher *Utiliser le calendrier depuis 1904* dans la rubrique *Lors du calcul de ce classeur*.

Le système de date est automatiquement modifié lorsque vous ouvrez un document à partir d'une autre plate-forme. Par exemple, si vous travaillez sous Excel pour Windows et que vous ouvrez un document créé sous Excel pour Macintosh, la case à cocher *Utiliser le calendrier depuis 1904* est automatiquement activée.

Le tableau suivant affiche la première et la dernière date de chaque calendrier et le numéro de série associé à chaque date.

**Tableau 8.1 : Les systèmes de dates**

| Base annuelle | Première date | Dernière date |
|---|---|---|
| 1900 | 1er janvier 1900 (numéro de série 1) | 31 décembre 9999 (numéro de série 2958465) |
| 1904 | 2 janvier 1904 (numéro de série 1) | 31 décembre 9999 (numéro de série 2957003) |

## Saisir des dates et des heures

Lorsque vous saisissez une date dans un format reconnu par Excel, ce dernier met automatiquement la date saisie dans le format de date par défaut. Ainsi, si vous saisissez `04/12/09`, Excel affiche `04/12/2009`. Il s'agit uniquement d'un format ; il n'a pas d'impact sur la valeur. En d'autres termes, Excel reconnaît l'entrée `04/12/09` comme une date valide, la convertit en numéro de série et formate le résultat sous la forme `jj/mm/aaaa`. Le contenu de la cellule est bien une valeur numérique (numéro de série), associée à un format de date.

Pour saisir une date dans Excel, séparez les jours, mois et années par des `/` ou des `-`. Si vous saisissez le mois en lettres, vous pouvez séparer le jour, le mois et l'année par des espaces. Voici quelques exemples de saisies correctes :

- `04/12/09` est affiché `04/12/2009`.
- `04-12-09` est affiché `04/12/2009`.
- `04 décembre 2009` est affiché `04-déc-2009`.
- `04/12` est affiché `04-déc`.

Lors d'une saisie de date, si le jour n'est pas indiqué, la date correspond au premier jour du mois (ainsi 12/2009 est affiché déc–2009 mais la cellule contient la valeur 01/12/2009).

Pour la saisie des heures, seul le caractère : est autorisé pour séparer les heures et les minutes. Voici quelques exemples de saisies correctes :

- 23:6 est affiché 23:06.
- 23: est affiché 23:00.
- 45:12 est affiché 45:12:00.

### Paramétrer l'interprétation du siècle

Pour veiller à ce que les valeurs d'année soient interprétées comme vous le souhaitez, saisissez les quatre chiffres (2010 plutôt que 10). Dans ce cas, Excel n'interprète pas le siècle à votre place. Sinon, les règles suivantes sont appliquées.

Si vous utilisez Windows, l'option **Options régionales et linguistiques** du **Panneau de configuration** de Windows permet d'accéder (en cliquant sur le bouton **Personnaliser**) à la boîte de dialogue **Personnaliser les options régionales**, qui contrôle la façon dont Excel interprète les années à deux chiffres.




Figure 8.1 : Interprétation du siècle

## 8.2. Découvrir les fonctions indispensables

Nous allons tout d'abord passer en revue les fonctions essentielles. Chacune d'elles est accompagnée d'un exemple simple.

## ANNEE

Renvoie l'année correspondant à une date. L'année est renvoyée sous la forme d'un nombre entier dans la plage 1900-9999.

***Syntaxe :*** `ANNEE(numéro_de_série)`

`numéro_de_série` Numéro de série de la date dont vous voulez trouver l'année.

| | A | B | C | D | E |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | |
| 2 | 24/04/2005 | 2005 | | =ANNEE(A2) | |
| 3 | | 2001 | | =ANNEE("24/06/2001") | |
| 4 | | 2010 | | =ANNEE(AUJOURDHUI()) | |
| 5 | | | | | |
| 6 | | | | | |

Figure 8.2 : La fonction ANNEE

## AUJOURDHUI

Renvoie le numéro de série de la date courante.

***Syntaxe :*** `AUJOURDHUI( )`

| | A | B | C | D | E |
|---|---|---|---|---|---|
| 6 | | | | | |
| 7 | Aujourdh'hui : | 27/02/2010 | | =AUJOURDHUI() | |
| 8 | Demain : | 28/02/2010 | | =AUJOURDHUI()+1 | |
| 9 | Hier : | 26/02/2010 | | =AUJOURDHUI()-1 | |
| 10 | | | | | |
| 11 | | | | | |

Figure 8.3 : La fonction AUJOURDHUI

## DATE

Renvoie le numéro de série séquentiel qui représente une date particulière.

***Syntaxe :*** `DATE(année,mois,jour)`

`année` Argument pouvant compter entre un et quatre chiffres. Excel interprète l'argument `année` en fonction du système de dates que vous utilisez.

`mois` Nombre représentant le mois de l'année.

`jour` Nombre représentant le jour du mois.

| | A | B | C | D | E | F |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 12 | | | | | | |
| 13 | Commande: | Année: | 2010 | | | |
| 14 | | Mois: | 4 | | | |
| 15 | | Jour: | 12 | | | |
| 16 | | | | | | |
| 17 | Délai de livraison: | | 15 | | | |
| 18 | | | | | | |
| 19 | Date de livraison : | | 27/04/2010 | ← | =DATE(C14;C15;C16)+C18 | |
| 20 | | | | | | |

Figure 8.4 : La fonction DATE

## DATEDIF

Calcule la différence entre deux dates en années, mois et jours.

***Syntaxe :*** `DATEDIF(date_début;date_fin;unité)`

`date_début` Date de début.

`date_fin` Date de fin.

`unité` Indique en quelle unité doit être calculée la différence entre les deux dates. L'argument `unité` peut prendre les valeurs présentes dans le tableau suivant :

**Tableau 8.2 : Valeurs possibles pour l'argument unité**

| Valeur de l'argument | Signification |
|---|---|
| "y" | Différence en années |
| "m" | Différence en mois |
| "d" | Différence en jours |
| "ym" | Différence en mois, une fois les années soustraites |
| "yd" | Différence en jours, une fois les années soustraites |
| "md" | Différence en jours, une fois les années et les mois soustraits |

| | A | B | C | D | E | F | G | H |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Date d'entrée : | 23/10/1995 | | | | | | |
| 2 | Date du jour : | 27/02/2010 | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | |
| 4 | Ancienneté: | 14 | ans | 4 | mois | 4 | jours | |
| 5 | | ↑ | | ↑ | | ↑ | | |
| 6 | | =DATEDIF(B1;B2;"y") | | | | =DATEDIF(B1;B2;"md") | | |
| 7 | | | | | | | | |
| 8 | | | | =DATEDIF(B1;B2;"ym") | | | | |
| 9 | | | | | | | | |

Figure 8.5 : La fonction DATEDIF




**Particularité de cette fonction**

Cette fonction n'apparaît pas dans la liste des fonctions de la boîte de dialogue **Insérer une fonction**.

## FIN.MOIS

Renvoie le numéro de série du dernier jour du mois précédant ou suivant `date_départ` du nombre de mois indiqué.

| | |
|---|---|
| ***Syntaxe :*** | `FIN.MOIS(date_départ;mois)` |
| `date_départ` | Date de début. |
| `mois` | Nombre de mois avant ou après `date_départ`. Une valeur de mois positive donne une date future, tandis qu'une valeur négative donne une date passée. |

| | A | B | C | D | E | F | G |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 28 | | | | | | | |
| 29 | | | Date facture: | 25/02/2010 | | | |
| 30 | | | | | | | |
| 31 | | | Règlement 30 jours nets: | 27/03/2010 | ← | =+D29+30 | |
| 32 | | | Règlement 30 jours fin de mois : | 31/03/2010 | ← | =FIN.MOIS(D29+30;0) | |
| 33 | | | Règlement 30 jours fin de mois le 10 : | 10/04/2010 | ← | =FIN.MOIS(D29+30;0)+10 | |
| 34 | | | | | | | |

Figure 8.6 : La fonction FIN.MOIS

## HEURE

Renvoie l'heure correspondant à la valeur de l'heure fournie. L'heure est un nombre entier compris entre 0 (12:00 AM) et 23 (11:00 PM).

| | |
|---|---|
| ***Syntaxe :*** | `HEURE(numéro_de_série)` |
| `numéro_de_série` | Code de temps correspondant à l'heure que vous voulez trouver. Les codes de temps peuvent être entrés sous la forme de chaînes de caractères entre guillemets (par exemple, `"6:45 PM"`), de caractères décimaux (par exemple, `0,78125`, qui représente 6:45 PM) ou de résultats d'autres formules ou fonctions (`TEMPSVAL("6:45 PM")`). |

| | A | B | C | D | E |
|---|---|---|---|---|---|
| 44 | | | | | |
| 45 | | 17 | ← | =HEURE(MAINTENANT()) | |
| 46 | | | | | |
| 47 | 24/04/2005 09:45 | 9 | ← | =HEURE(A47) | |
| 48 | | | | | |

Figure 8.7 : La fonction HEURE

## JOUR

Renvoie le jour du mois correspondant à l'argument `numéro_de_série`. Ce jour est représenté sous la forme d'un nombre entier compris entre 1 et 31.

***Syntaxe :*** `JOUR(numéro_de_série)`

`numéro_de_série` Code de date du jour que vous voulez trouver.

| | A | B | C | D | E | F |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 49 | | | | | | |
| 50 | | 27 | ← | =JOUR(MAINTENANT()) | | |
| 51 | | | | | | |
| 52 | 24/04/2010 09:45 | 24 | ← | =JOUR(A52) | | |
| 53 | | | | | | |
| 54 | | | | | | |

Figure 8.8 : La fonction JOUR

## JOURSEM

Renvoie le jour de la semaine correspondant à une date. Par défaut, le jour est donné sous forme d'un nombre entier compris entre 0 et 7.

***Syntaxe :*** `JOURSEM(numéro_de_série;type_retour)`

`numéro_de_série` Numéro séquentiel représentant la date du jour que vous cherchez.

`type_retour` Chiffre qui détermine le type d'information que la fonction renvoie.

**Tableau 8.3 : Liste des valeurs possibles de type_retour**

| Valeur de type_retour | Chiffre renvoyé |
|---|---|
| `1` ou omis | Chiffre compris entre `1` (dimanche) et `7` (samedi) |
| `2` | Chiffre compris entre `1` (lundi) et `7` (dimanche) |
| `3` | Chiffre compris entre `0` (lundi) et `6` (dimanche) |

| | A | B | C | D | E | F |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 61 | | | | | | |
| 62 | | Date de naissance: | 16/10/1971 | | | |
| 63 | | | | | | |
| 64 | Vous êtes né un | Samedi | | | | |
| 65 | | ↑ | | | | |
| 66 | | | | | | |
| 67 | =CHOISIR(JOURSEM(C62);"Dimanche";"Lundi";"Mardi";"Mercredi";"Jeudi";"Vendredi";"Samedi") | | | | | |
| 68 | | | | | | |

Figure 8.9 : La fonction JOURSEM

## MAINTENANT

Donne le numéro de série de la date et de l'heure courantes.

***Syntaxe :*** `MAINTENANT()`

| | A | B | C | D | E |
|---|---|---|---|---|---|
| 68 | | | | | |
| 69 | | | | | |
| 70 | | 27/02/2010 17:42 | ← | =MAINTENANT() | |
| 71 | | | | | |

Figure 8.10 : La fonction MAINTENANT

## MOIS

Renvoie le mois d'une date représentée par l'argument `numéro_de_série`. Le mois est donné sous la forme d'un nombre entier compris entre 1 (janvier) et 12 (décembre).

***Syntaxe :*** `MOIS(numéro_de_série)`

`numéro_de_série` Code de date du mois que vous voulez trouver.

| | A | B | C | D | E |
|---|---|---|---|---|---|
| 77 | | | | | |
| 78 | | 2 | ← | =MOIS(MAINTENANT()) | |
| 79 | | | | | |
| 80 | 27/04/2002 09:45 | 4 | ← | =MOIS(A80) | |
| 81 | | | | | |

Figure 8.11 : La fonction MOIS

## MOIS.DECALER

Renvoie le numéro de série qui représente la date correspondant à une date spécifiée (l'argument `date_départ`), corrigée du nombre de mois indiqué.

| | |
|---|---|
| ***Syntaxe :*** | `MOIS.DECALER(date_départ;mois)` |
| `date_départ` | Date qui définit la date à partir de laquelle doit s'appliquer le décalage. |
| `mois` | Nombre de mois avant ou après `date_départ`. Une valeur de mois positive donne une date future, tandis qu'une valeur négative donne une date passée. |

| | A | B | C | D | E | F |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 82 | | | | | | |
| 83 | | Date du jour : | 25/04/2010 | | | |
| 84 | | Un mois plus tard : | 25/05/2010 | ← | =MOIS.DECALER(C83;1) | |
| 85 | | Deux mois plus tard : | 25/06/2010 | ← | =MOIS.DECALER(C83;2) | |
| 86 | | Un mois plus tôt : | 25/03/2010 | ← | =MOIS.DECALER(C83;-1) | |
| 87 | | | | | | |

Figure 8.12 : La fonction MOIS.DECALER

## NB.JOURS.OUVRES

Renvoie le nombre de jours ouvrés entiers compris entre `date_début` et `date_fin`. Les jours ouvrés excluent les fins de semaine et toutes les dates identifiées comme des jours fériés.

| | |
|---|---|
| ***Syntaxe :*** | `NB.JOURS.OUVRES(date_début;date_fin;jours_fériés)` |
| `date_début` | Date de début. |
| `date_fin` | Date de fin. |
| `jours_fériés` | Une plage facultative d'une ou de plusieurs dates à exclure du calendrier des jours de travail, comme les jours fériés ou d'autres jours contractuellement chômés. |

| | A | B | C | D | E | F |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 88 | | | | | | |
| 89 | | | Date début: | 01/05/2010 | | |
| 90 | | | Date fin : | 31/05/2010 | | |
| 91 | | | | | | |
| 92 | Nombre de jours ouvrés dans la période : | | | 19 | | |
| 93 | | | | | | |
| 94 | Jours fériés | | | | | |
| 95 | 01/01/2010 | | =NB.JOURS.OUVRES(D89;D90;A95:A105) | | | |
| 96 | 05/04/2010 | | | | | |
| 97 | 01/05/2010 | | | | | |
| 98 | 08/05/2010 | | | | | |
| 99 | 13/05/2010 | | | | | |
| 100 | 24/05/2010 | | | | | |
| 101 | 14/07/2010 | | | | | |
| 102 | 15/08/2010 | | | | | |
| 103 | 01/11/2010 | | | | | |
| 104 | 11/11/2010 | | | | | |
| 105 | 25/12/2010 | | | | | |

Figure 8.13 : La fonction NB.JOURS.OUVRES

### NO.SEMAINE

Renvoie le numéro d'ordre de la semaine dans l'année.

***Syntaxe :*** `NO.SEMAINE(numéro_de_série;méthode)`

`numéro_de_série` Date de la semaine.

`méthode` Détermine quel jour est considéré comme le début de la semaine. La valeur par défaut est 1.

| | A | B | C | D | E |
|---|---|---|---|---|---|
| 107 | | | | | |
| 108 | 01/01/2010 | 1 | ← | =NO.SEMAINE(A108) | |
| 109 | 25/01/2010 | 5 | ← | =NO.SEMAINE(A109) | |
| 110 | 12/03/2010 | 11 | ← | =NO.SEMAINE(A110) | |
| 111 | 31/08/2010 | 36 | ← | =NO.SEMAINE(A111) | |
| 112 | 30/12/2010 | 53 | ← | =NO.SEMAINE(A112) | |

Figure 8.14 : La fonction NO.SEMAINE

## 8.3. Faire des calculs sur les dates

Nous allons présenter quelques formules classiques relatives aux calculs avec les dates. Il s'agit principalement de formules destinées à déterminer des dates particulières telles que le premier jour ou le dernier jour d'un mois.

## Afficher la date du jour dans un texte

Pour inclure la date du jour, en toutes lettres, dans un texte, utilisez la fonction de conversion `TEXTE`, avec un format adapté :

```
="Aujourd'hui, nous sommes le "&TEXTE(AUJOURDHUI();"jjjj jj
mmmm aaaa")
```

## Écrire le mois en lettres

Si la cellule *A1* contient le numéro d'un mois (donc un nombre de 1 à 12) et que vous souhaitiez obtenir le nom du mois, voici la formule à utiliser :

```
=TEXTE("1/"&A1;"mmmm")
```

Le résultat est une chaîne de caractères.

## Écrire le jour de la semaine en lettres

Supposons que la cellule *A1* contienne à présent une date. Pour obtenir le jour de la semaine correspondant à cette date, voici la formule à utiliser :

```
=TEXTE(A1;"jjjj")
```

Pour obtenir le jour de la semaine correspondant à la date du jour, utilisez la formule suivante :

```
=TEXTE(AUJOURDHUI();"jjjj")
```

## Déterminer le numéro du trimestre

Pour déterminer dans quel trimestre de l'année se situe une date saisie en *A1*, voici la formule à utiliser :

```
=PLAFOND(MOIS(A1)/3;1)
```

`MOIS(A1)` fournit le numéro du mois de la date. Pour obtenir le numéro du trimestre, divisez ce mois par 3 et arrondissez à l'entier supérieur (fonction `PLAFOND`).

## Déterminer le dernier jour du mois

Pour obtenir la date du dernier jour du mois courant, utilisez la formule suivante :

```
=FIN.MOIS(AUJOURDHUI();0)
```

Ou celle-ci :

```
=DATE(ANNEE(AUJOURDHUI());MOIS(AUJOURDHUI())+1;1)-1
```

La fonction `DATE`, grâce aux arguments fournis, renvoie la date du premier jour du mois suivant. Ensuite, enlevez un jour pour obtenir la date du dernier jour du mois !

## Déterminer le premier jour du mois

Pour obtenir la date du premier jour du mois courant, voici la formule :

```
=FIN.MOIS(AUJOURDHUI();-1)+1
```

La fonction `FIN.MOIS` fournit la date correspondant au dernier jour du mois précédent (deuxième argument égal à `-1`). Ajoutez `1` pour obtenir le premier jour du mois !

Autre solution :

```
=DATE(ANNEE(AUJOURDHUI());MOIS(AUJOURDHUI());1)
```

## Calculer le nombre de jours du mois

Pour obtenir le nombre de jours d'un mois correspondant à une date saisie en *A1*, voici la formule à employer :

```
=JOUR(DATE(ANNEE(A1);MOIS(A1)+1;1)-1)
```

Le principe est simple : il s'agit, dans un premier temps, de déterminer le dernier jour du mois, puis, à l'aide de la fonction `JOUR`, de renvoyer le numéro du jour correspondant. Le nombre de jours d'un mois est bien entendu égal au numéro de son dernier jour (par exemple, 31 pour décembre).

## Déterminer la date du dimanche précédent

La formule suivante fournit la date du dimanche précédant la date du jour :

```
=AUJOURDHUI()-(JOURSEM(AUJOURDHUI())-1)-SI(JOURSEM
(AUJOURDHUI())=1;7;0)
```

Cela mérite quelques explications ! La fonction `JOURSEM` renvoie 1 si la date du jour est un dimanche, 2 si la date du jour est un samedi. Donc, en fonction du jour correspond à la date courante,

il s’agit de calculer le décalage nécessaire pour obtenir le dimanche précédent.

**Tableau 8.4 : Calcul des décalages**

| Jour de la semaine | Numéro | Décalage nécessaire |
|---|---|---|
| Dimanche | 1 | -7 |
| Lundi | 2 | -1 |
| Mardi | 3 | -2 |
| Mercredi | 4 | -3 |
| Jeudi | 5 | -4 |
| Vendredi | 6 | -5 |
| Samedi | 7 | -6 |

Sauf pour le dimanche, retranchez `(JOURSEM(AUJOURDHUI)-1)` pour obtenir le dimanche précédent. Pour ce qui est du dimanche, retranchez 7 (`SI(JOURSEM(AUJOURDHUI())=1;7;0)`).

En procédant de la même manière, vous pouvez généraliser cette formule pour obtenir n’importe quel jour précédant la date du jour :

- Lundi précédent :

  ```
  =AUJOURDHUI()-(JOURSEM(AUJOURDHUI())-2)-SI(JOURSEM
  (AUJOURDHUI())<=2;7;0)
  ```

- Mardi précédent :

  ```
  =AUJOURDHUI()-(JOURSEM(AUJOURDHUI())-3)-SI(JOURSEM
  (AUJOURDHUI())<=3;7;0)
  ```

- Mercredi précédent :

  ```
  =AUJOURDHUI()-(JOURSEM(AUJOURDHUI())-4)-SI(JOURSEM
  (AUJOURDHUI())<=4;7;0)
  ```

- Jeudi précédent :

  ```
  =AUJOURDHUI()-(JOURSEM(AUJOURDHUI())-5)-SI(JOURSEM
  (AUJOURDHUI())<=5;7;0)
  ```

- Vendredi précédent :

  ```
  =AUJOURDHUI()-(JOURSEM(AUJOURDHUI())-6)-SI(JOURSEM
  (AUJOURDHUI())<=6;7;0)
  ```

- Samedi précédent :

```
=AUJOURDHUI()-(JOURSEM(AUJOURDHUI())
```

Pour obtenir n'importe quel jour suivant la date du jour, voici les formules à utiliser :

- Dimanche suivant :

```
=AUJOURDHUI()+(8-JOURSEM(AUJOURDHUI()))
```

- Lundi suivant :

```
=AUJOURDHUI()+(9-JOURSEM(AUJOURDHUI()))-SI(JOURSEM
(AUJOURDHUI())=1;7;0)
```

- Mardi suivant :

```
=AUJOURDHUI()+(10-JOURSEM(AUJOURDHUI()))-SI(JOURSEM
(AUJOURDHUI())<=2;7;0)
```

- Mercredi suivant :

```
=AUJOURDHUI()+(11-JOURSEM(AUJOURDHUI()))-SI(JOURSEM
(AUJOURDHUI())<=3;7;0)
```

- Jeudi suivant :

```
=AUJOURDHUI()+(12-JOURSEM(AUJOURDHUI()))-SI(JOURSEM
(AUJOURDHUI())<=4;7;0)
```

- Vendredi suivant :

```
=AUJOURDHUI()+(13-JOURSEM(AUJOURDHUI()))-SI(JOURSEM
(AUJOURDHUI())<=5;7;0)
```

- Samedi suivant :

```
=AUJOURDHUI()+(14-JOURSEM(AUJOURDHUI()))-SI(JOURSEM
(AUJOURDHUI())<=6;7;0)
```

## Convertir depuis le format américain

Si vous avez à traiter un classeur réalisé dans une version anglo-saxonne d'Excel, les dates seront sans doute au format mm/jj/aaaa (par exemple 10/30/2010), c'est-à-dire qu'elles ne seront pas reconnues par notre Excel français ! Pour remédier à ce petit problème, voici une formule de conversion. Si la date est en *A1*, saisissez :

```
=DATE(DROITE(A1;4);GAUCHE(A1;2);STXT(A1;4;2))
```

## Repérer une date anniversaire

Si vous utilisez Excel pour gérer votre Carnet d'adresses, vous pouvez créer une fonction « Anniversaire », qui affichera un message en face du nom de votre ami le jour de son anniversaire. Pour cela, supposons que sa date de naissance se trouve en *D10* :

```
=SI(ET(MOIS(AUJOURDHUI())=MOIS(D10);JOUR(AUJOURDHUI())=
JOUR(D10));"Bon anniversaire";"")
```

Il suffit de tester que le jour et le mois courants sont identiques à la date de naissance.

Vous pouvez améliorer cette formule afin d'être prévenu de l'événement dix jours avant la date anniversaire, et d'afficher ce rappel jusqu'au jour en question :

```
=SI(ABS(AUJOURDHUI()-DATE(ANNEE(AUJOURDHUI());MOIS(D10);
JOUR(D10)))<=10;"Période d'anniversaire";"")
```

Il faut vérifier que la valeur absolue de la différence entre la date du jour et la date correspondant à l'anniversaire pour l'année en cours (soit `DATE(ANNEE(AUJOURDHUI());MOIS(D10);JOUR(D10))`) est inférieure ou égale à 10.

## Tester si une année est bissextile

Pour tester si le mois de février compte 29 jours ou non, en supposant que l'année soit saisie en *A1*, voici la formule à utiliser :

```
=SI(MOIS(DATE(A1;2;29))=2;"Année bissextile";"")
```

Vous profitez ici de la « souplesse » d'Excel. En effet, si le 29 février de l'année choisie existe, `DATE(A1;2;29)` renvoie bien `29/02/aaaa`. En revanche, si cette date n'existe pas, `DATE(A1;2;29)` renvoie `01/03/aaaa`. Testez alors le mois de cette date et vérifiez qu'il est bien égal à 2.

# 8.4. Faire des calculs sur les heures

Nous allons à présent détailler deux traitements relatifs aux heures.

# Transformer des heures décimales en heures et minutes

Il est fréquent d'avoir à convertir des heures décimales en heures et minutes (par exemple, 10,5 heures correspondent à `10:30`). Vous allez exploiter la représentation des dates et heures dans Excel. Dans Excel, `0,5` correspond à 12 heures (voir la notion de numéro de série). Donc, la solution est simple : divisez les heures décimales par 24 et appliquez un format de type `hh:mm`.

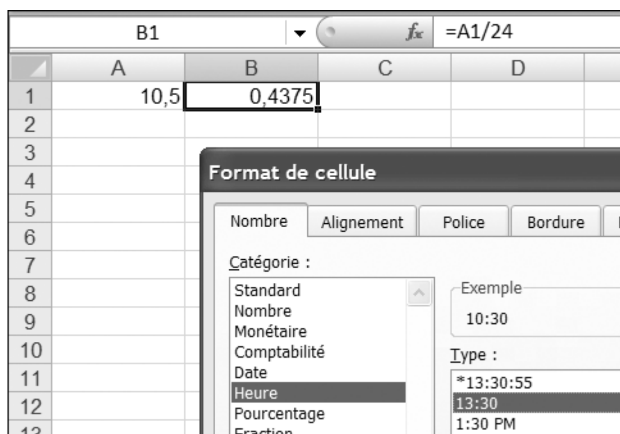



Figure 8.15 : Conversion en heures et minutes

# Transformer des minutes en heures et minutes

De la même manière, vous pouvez convertir des minutes en heures et minutes. Ainsi 100 minutes correspondent à 1h40. Le principe est le suivant : divisez les minutes par 1440 (24 × 60) et appliquez un format de type `hh:mm`.

B2 =A2/1440

| | A | B | C | D |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 10,5 | 10:30 | | |
| 2 | 100 | 1:40 | | |
| 3 | | | | |

Figure 8.16 : Résultat après application du format hh:mm

## Calculer avec des taux horaires

Pour faire un devis, calculer un salaire… il est nécessaire de multiplier des heures par un taux horaire. Si les heures sont saisies de façon décimale (par exemple, 8,75 heures), cela ne pose aucun problème. En revanche, si les heures sont saisies sous la forme heures/minutes (par exemple, `08:45`), il faut faire un traitement particulier : multipliez la valeur en heures/minutes par 24.

B3 | fx =(B1*24)*B2

| | A | B | C | D |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Temps passé | 08:45 | | |
| 2 | Taux horaire | 30,00 € | | |
| 3 | Montant | 262,50 € | | |
| 4 | | | | |

Figure 8.17 : Calcul avec des taux horaires

## Calculer le temps écoulé

Il est très aisé de réaliser des calculs sur les durées. Ainsi, si vous saisissez `08:45` dans une cellule et `01:30` dans une autre, la somme des deux renvoie `10:15`, ce qui est correct.

Réalisez maintenant le test suivant :

- Saisissez `22:45` en *A1*.
- Saisissez `13:34` en *A2*.
- Saisissez `=A1+A2` en *A3*.

A3 | fx =A1+A2

| | A | B | C | D |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 22:45 | | | |
| 2 | 13:34 | | | |
| 3 | 12:19 | | | |

Figure 8.18 : Calcul avec des heures

Le résultat peut paraître un peu déconcertant. Tout est dû au format. Par défaut, Excel applique un format date-heure. En fait, le résultat correspond à `12:19` le lendemain de la première date-heure saisie en *A1*. Pour Excel, *A1* contient le jour J à `22:45` et vous lui demandez d'ajouter `13:34` : il vous retourne le jour J + 1 à `12:19`.

Pour calculer le temps écoulé, il faut changer de format :

1. Sélectionnez *A3*, cliquez du bouton droit et choisissez **Format de cellule**.
2. Cliquez sur l'onglet **Nombre** et sélectionnez la catégorie *Personnalisée*.
3. Dans la zone *Type*, saisissez `[hh]:mm`.

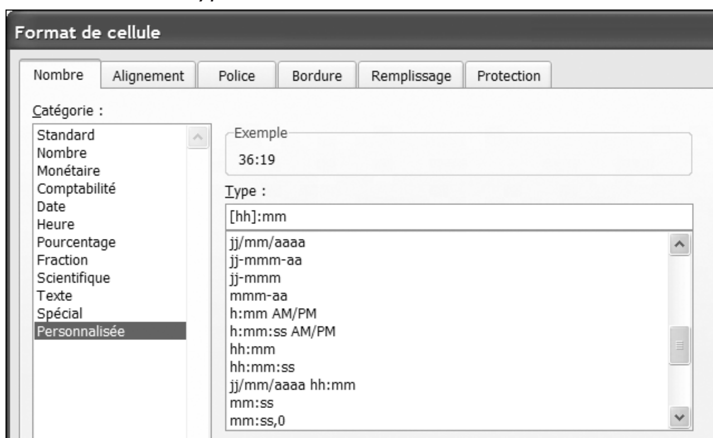



Figure 8.19 : Définition du format

4. Validez par OK.

A3 | =A1+A2

| | A | B | C | D |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 22:45 | | | |
| 2 | 13:34 | | | |
| 3 | 36:19 | | | |
| 4 | | | | |

Figure 8.20 : L'impact du format sur le résultat

Le format de type « temps écoulé » fait bien le cumul des heures sans tenir compte du passage des 24 heures.

# FAIRE DES CALCULS FINANCIERS

Dans les PME et les grands groupes internationaux, Excel est bien souvent l'outil de prédilection des gestionnaires qui s'en servent pour faire du reporting, construire les budgets… De nombreuses décisions de gestion sont prises quotidiennement sur la base de documents réalisés sous Excel.

Les calculs financiers, de la simple addition aux calculs complexes relatifs aux taux de rentabilité de grands projets, constituent donc un volet non négligeable d'Excel. C'est pourquoi nous allons consacrer ce chapitre aux fonctions financières. Nous nous attacherons à décrire les plus « généralistes », en particulier celles qui traitent des problématiques liées aux calculs sur les emprunts, aux calculs d'amortissement et aux calculs de rentabilité d'investissements.

## 9.1. Découvrir les fonctions indispensables

Les fonctions financières permettent trois grands types de calculs :

- les calculs d'amortissement ;
- les calculs liés aux investissements et aux emprunts ;
- les calculs liés aux valeurs mobilières de placement.

Avant de passer à la description des fonctions principales, nous allons nous attarder sur un paramètre spécifique de certaines d'entre elles.

### Les systèmes de dates

Dans certaines fonctions, il existe un paramètre nommé `base`, qui détermine la base de comptage des jours.

**Tableau 9.1 : Liste des valeurs possibles de base**

| Valeur de base | Comptage des jours |
|---|---|
| `0` ou omis | 12 mois de 30 jours (États-Unis) |
| `1` | Nombre de jours réels des mois de l'année |
| `2` | Nombre de jours réels des mois de l'année avec des années de 360 jours |

| Tableau 9.1 : Liste des valeurs possibles de base | |
|---|---|
| **Valeur de base** | **Comptage des jours** |
| `3` | Nombre de jours réels des mois de l'année avec des années de 365 jours |
| `4` | 12 mois de 30 jours (Europe) |

# Liste des fonctions

Nous allons passer en revue les fonctions essentielles. Chacune d'elles est accompagnée d'un exemple simple.

## AMORDEGRC

Renvoie l'amortissement correspondant à chaque période comptable. Si un bien est acquis en cours de période comptable, la règle du prorata temporis s'applique au calcul de l'amortissement. `AMORDEGR` est comparable à la fonction `AMORLINC`, à ceci près qu'un coefficient d'amortissement est pris en compte dans le calcul en fonction de la durée de vie du bien.

| Tableau 9.2 : Valeurs du coefficient d'amortissement | |
|---|---|
| **Durée de vie du bien (1/taux)** | **Coefficient d'amortissement** |
| Entre 3 et 4 ans | 1,5 |
| Entre 5 et 6 ans | 2 |
| Plus de 6 ans | 2,5 |

***Syntaxe :*** `AMORDEGRC(coût;achat;première_pér;valeur_rés;période;taux;base)`

`coût` Coût d'acquisition du bien.

`achat` Date d'acquisition du bien.

`première_pér` Date de la fin de la première période.

`valeur_rés` Valeur du bien au terme de la durée d'amortissement, ou valeur résiduelle.

`période` Période de l'amortissement.

| | |
|---|---|
| `taux` | Taux d'amortissement. |
| `base` | Base annuelle à utiliser. |

| | A | B | C | D | E | F | G |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | | |
| 2 | | Coût d'achat : | 100 000 € | | | | |
| 3 | | Date d'achat : | 10/06/2009 | | | | |
| 4 | | Fin de première période : | 31/12/2009 | | | | |
| 5 | | Valeur résiduelle : | - € | | | | |
| 6 | | Taux : | 20% | | | | |
| 7 | | | | | | | |
| 8 | | Période 1 | 22356 | =AMORDEGRC($C$2;$C$3;$C$4;$C$5;0;$C$6;1) | | | |
| 9 | | Période 2 | 31058 | =AMORDEGRC($C$2;$C$3;$C$4;$C$5;1;$C$6;1) | | | |
| 10 | | Période 3 | 18635 | =AMORDEGRC($C$2;$C$3;$C$4;$C$5;2;$C$6;1) | | | |
| 11 | | Période 4 | 13976 | =AMORDEGRC($C$2;$C$3;$C$4;$C$5;3;$C$6;1) | | | |
| 12 | | Période 5 | 13976 | =AMORDEGRC($C$2;$C$3;$C$4;$C$5;4;$C$6;1) | | | |

Figure 9.1 : La fonction AMORDEGRC

## AMORLIN

Calcule l'amortissement linéaire d'un bien pour une période donnée.

| | |
|---|---|
| ***Syntaxe :*** | `AMORLIN(coût;valeur_rés;durée)` |
| `coût` | Coût initial du bien. |
| `valeur_rés` | Valeur du bien au terme de l'amortissement (aussi appelée « valeur résiduelle du bien »). |
| `durée` | Nombre de périodes pendant lesquelles le bien est amorti (aussi appelée « durée de vie utile du bien »). |

| | A | B | C | D | E |
|---|---|---|---|---|---|
| 14 | | | | | |
| 15 | | Coût d'achat : | 100 000 € | | |
| 16 | | Valeur résiduelle : | 20 000,0 € | | |
| 17 | | Durée : | 5,00 | | |
| 18 | | | | | |
| 19 | | | Valeur début | Amortissement | Valeur fin |
| 20 | | Période 1 | 100 000 € | 16 000 € | 84 000 € |
| 21 | | Période 2 | 84 000 € | 16 000 € | 68 000 € |
| 22 | | Période 3 | 68 000 € | 16 000 € | 52 000 € |
| 23 | | Période 4 | 52 000 € | 16 000 € | 36 000 € |
| 24 | | Période 5 | 36 000 € | 16 000 € | 20 000 € |

Figure 9.2 : La fonction AMORLIN

## AMORLINC

Renvoie l'amortissement linéaire complet d'un bien à la fin d'une période fiscale donnée. Si une immobilisation est acquise en cours de période comptable, la règle du prorata temporis s'applique au calcul de l'amortissement.

| | |
|---|---|
| ***Syntaxe :*** | `AMORLINC(coût;achat;première_pér-;valeur_rés;période;taux;base)` |
| `coût` | Coût d'acquisition du bien. |
| `achat` | Date d'acquisition du bien. |
| `première_pér` | Date de la fin de la première période. |
| `valeur_rés` | Valeur du bien au terme de la durée d'amortissement ou valeur résiduelle. |
| `période` | Période de l'amortissement. |
| `taux` | Taux d'amortissement. |
| `base` | Base annuelle à utiliser. Voir page basedate. |

| | A | B | C | D | E | F | G |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 26 | | | | | | | |
| 27 | | Coût d'achat : | 100 000 € | | | | |
| 28 | | Date d'achat : | 10/06/2009 | | | | |
| 29 | | Fin de première période : | 31/12/2009 | | | | |
| 30 | | Valeur résiduelle : | - € | | | | |
| 31 | | Taux : | 25% | | | | |
| 32 | | | | | | | |
| 33 | | Période 1 | 13 973 € | =AMORLINC($C$27;$C$28;$C$29;$C$30;0;$C$31;1) | | | |
| 34 | | Période 2 | 25 000 € | =AMORLINC($C$27;$C$28;$C$29;$C$30;1;$C$31;1) | | | |
| 35 | | Période 3 | 25 000 € | =AMORLINC($C$27;$C$28;$C$29;$C$30;2;$C$31;1) | | | |
| 36 | | Période 4 | 25 000 € | =AMORLINC($C$27;$C$28;$C$29;$C$30;3;$C$31;1) | | | |
| 37 | | Période 5 | 11 027 € | =AMORLINC($C$27;$C$28;$C$29;$C$30;4;$C$31;1) | | | |
| 38 | | | | | | | |

Figure 9.3 : La fonction AMORLINC

## CUMUL.INTER

Cette fonction renvoie l'intérêt cumulé payé sur un emprunt entre l'argument `période_début` et l'argument `période_fin`.

| | |
|---|---|
| ***Syntaxe :*** | `CUMUL.INTER(taux;npm;va;période_début;période_fin;type)` |
| `taux` | Taux d'intérêt. |
| `npm` | Nombre total de périodes de remboursement. |

| | |
|---|---|
| `va` | Valeur actuelle. |
| `période_début` | Première période incluse dans le calcul. Les périodes de remboursement sont numérotées à partir de 1. |
| `période_fin` | Dernière période incluse dans le calcul. |
| `type` | Échéance des remboursements (`0` : en fin de période ; `1` : en début de période). |

| | A | B | C | D | E | F | G |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 39 | | | | | | | |
| 40 | | Taux annuel : | 5,50% | | | | |
| 41 | | Nombre de mois : | 60 | | | | |
| 42 | | Montant de l'emprunt : | 20 000 € | | | | |
| 43 | | Mois début : | 12 | | | | |
| 44 | | Mois fin : | 24 | | | | |
| 45 | | | | | | | |
| 46 | | Intérêts à payer en année 2 : | | | | | |
| 47 | | | 885,93 € ← | | =-CUMUL.INTER(C40/12;C41;C42;C43;C44;0) | | |

Figure 9.4 : La fonction CUMUL.INTER

## CUMUL.PRINCPER

Cette fonction renvoie le montant cumulé des remboursements du capital d'un emprunt effectués entre l'argument `période_début` et l'argument `période_fin`.

| | |
|---|---|
| ***Syntaxe :*** | `CUMUL.PRINCPER(taux;npm;va;période_début;période_fin;type)` |
| `taux` | Taux d'intérêt. |
| `npm` | Nombre total de périodes de remboursement. |
| `va` | Valeur actuelle. |
| `période_début` | Première période incluse dans le calcul. Les périodes de remboursement sont numérotées à partir de 1. |
| `période_fin` | Dernière période incluse dans le calcul. |
| `type` | Échéance des remboursements (`0` : en fin de période ; `1` : en début de période). |

| | A | B | C | D | E | F | G | H |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 39 | | | | | | | | |
| 40 | | Taux annuel : | 5,50% | | | | | |
| 41 | | Nombre de mois : | 60 | | | | | |
| 42 | | Montant de l'emprunt : | 20 000 € | | | | | |
| 43 | | Mois début : | 12 | | | | | |
| 44 | | Mois fin : | 24 | | | | | |
| 45 | | | | | | | | |
| 46 | | Capital à rembourser en année 2 : | | | | | | |
| 47 | | | 4 080,37 € ← | | =-CUMUL.PRINCPER(C40/12;C41;C42;C43;C44;0) | | | |

Figure 9.5 : La fonction CUMUL.PRINCPER

## INTPER

Renvoie, pour une période donnée, le montant des intérêts dus pour un emprunt remboursé par des versements périodiques constants, avec un taux d'intérêt constant.

| | |
|---|---|
| ***Syntaxe :*** | `INTPER(taux;pér;npm;va;vc;type)` |
| `taux` | Taux d'intérêt par périodes. |
| `pér` | Période pour laquelle vous souhaitez calculer les intérêts. La valeur spécifiée doit être comprise entre 1 et `npm`. |
| `npm` | Nombre total de périodes de remboursement au cours de l'opération. |
| `va` | Valeur actuelle, c'est-à-dire la valeur, à la date d'aujourd'hui, d'une série de versements futurs. |
| `vc` | Valeur capitalisée, c'est-à-dire le montant que vous souhaitez obtenir après le dernier paiement. Si `vc` est omis, la valeur par défaut est 0 (par exemple, la valeur capitalisée d'un emprunt est égale à 0). |
| `type` | Échéance des remboursements (`0` : en fin de période ; `1` : en début de période). |

| | A | B | C | D | E | F |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 139 | | | | | | |
| 140 | | Taux annuel : | 5,50% | | | |
| 141 | | Durée en année : | 5 | | | |
| 142 | | Montant de l'emprunt : | 20 000 € | | | |
| 143 | | | | | | |
| 144 | | | | | | |
| 145 | | Période 1 | 1 100,00 € | =-INTPER($C$140;1;$C$141;$C$142) | | |
| 146 | | Période 2 | 902,91 € | =-INTPER($C$140;2;$C$141;$C$142) | | |
| 147 | | Période 3 | 694,97 € | =-INTPER($C$140;3;$C$141;$C$142) | | |
| 148 | | Période 4 | 475,60 € | =-INTPER($C$140;4;$C$141;$C$142) | | |
| 149 | | Période 5 | 244,17 € | =-INTPER($C$140;5;$C$141;$C$142) | | |

Figure 9.6 : La fonction INTPER

## PRINCPER

Calcule, pour une période donnée, la part de remboursement du principal d'un investissement sur la base de remboursements périodiques et d'un taux d'intérêt constants.

| | |
|---|---|
| ***Syntaxe :*** | `PRINCPER(taux;pér;npm;va;vc;type)` |
| `taux` | Taux d'intérêt par périodes. |
| `pér` | La période. Cet argument doit être compris entre 1 et `npm`. |
| `npm` | Nombre total de périodes de remboursement pour l'investissement. |
| `va` | Valeur actuelle, c'est-à-dire la valeur, à la date d'aujourd'hui, d'une série de versements futurs. |
| `vc` | Valeur capitalisée, c'est-à-dire le montant que vous souhaitez obtenir après le dernier paiement. Si `vc` est omis, la valeur par défaut est 0 (par exemple, la valeur capitalisée d'un emprunt est égale à 0). |
| `type` | Échéance des remboursements (`0` : en fin de période ; `1` : en début de période). |

| | A | B | C | D | E | F |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 205 | | | | | | |
| 206 | | Taux annuel : | 6,75% | | | |
| 207 | | Montant de l'emprunt : | 70 000 € | | | |
| 208 | | Durée de l'emprunt : | 5 | | | |
| 209 | | | | | | |
| 210 | | | | | | |
| 211 | | Année 1 | 12 233,23 € | =PRINCPER($C$206;1;$C$208;-$C$207) | | |
| 212 | | Année 2 | 13 058,97 € | =PRINCPER($C$206;2;$C$208;-$C$207) | | |
| 213 | | Année 3 | 13 940,45 € | =PRINCPER($C$206;3;$C$208;-$C$207) | | |
| 214 | | Année 4 | 14 881,43 € | =PRINCPER($C$206;4;$C$208;-$C$207) | | |
| 215 | | Année 5 | 15 885,93 € | =PRINCPER($C$206;5;$C$208;-$C$207) | | |
| 216 | | Total | 70 000,00 € | | | |

Figure 9.7 : La fonction PRINCPER

## TAUX

Calcule le taux d'intérêt par périodes d'un investissement donné. La fonction `TAUX` est calculée par itération et peut n'avoir aucune

solution ou en avoir plusieurs. Elle renvoie le message d'erreur #NOMBRE! si, après vingt itérations, les résultats ne convergent pas à 0,0000001 près.

| ***Syntaxe :*** | `TAUX(npm;vpm;va;vc;type;estimation)` |
|---|---|
| `npm` | Nombre total de périodes de remboursement pour l'investissement. |
| `vpm` | Montant du remboursement, pour chaque période, qui reste constant pendant toute la durée de l'opération. En règle générale, `vpm` comprend le principal et les intérêts mais exclut tout autre charge ou impôt. Si l'argument `vpm` est omis, vous devez inclure l'argument `vc`. |
| `va` | Valeur actuelle, c'est-à-dire la valeur, à la date d'aujourd'hui, d'une série de versements futurs. |
| `vc` | Valeur capitalisée, c'est-à-dire le montant que vous souhaitez obtenir après le dernier paiement. Si `vc` est omis, la valeur par défaut est 0 (par exemple, la valeur capitalisée d'un emprunt est égale à 0). |
| `type` | Échéance des remboursements (`0` : en fin de période ; `1` : en début de période). |
| `estimation` | Estimation quant à la valeur du taux. |

| | A | B | C | D | E | F |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 384 | | | | | | |
| 385 | | | Montant de l'emprunt : | 70 000 € | | |
| 386 | | | Capacité mensuelle de remboursement : | 1 378 € | | |
| 387 | | | Durée de l'emprunt (en mois) : | 60,00 | | |
| 388 | | | | | | |
| 389 | | | Taux annuel de l'emprunt = | 6,75% | =TAUX(D387;-D386;D385)*12 | |

Figure 9.8 : La fonction TAUX

## TRI

Calcule le taux de rentabilité interne d'un investissement, sans tenir compte des coûts de financement et des plus-values de réinvestissement. Les mouvements de trésorerie sont représentés par les nombres inclus dans `valeurs`. Contrairement aux annuités, ces cash-flows ne sont pas nécessairement constants. Les mou-

vements de trésorerie doivent, cependant, avoir lieu à intervalles réguliers, par exemple une fois par mois ou par an.

***Syntaxe :*** `TRI(valeurs;estimation)`

`valeurs` Matrice ou une référence à des cellules contenant des nombres dont vous voulez calculer le taux de rentabilité interne.

`estimation` Taux que vous estimez être le plus proche du résultat de `TRI`.

| | A | B | C | D |
|---|---|---|---|---|
| 425 | | | | |
| 426 | | Coût inital du projet : | - 50 000 € | |
| 427 | | Revenu net Période 1 : | 10 000 € | |
| 428 | | Revenu net Période 2 : | 15 000 € | |
| 429 | | Revenu net Période 3 : | 13 000 € | |
| 430 | | Revenu net Période 4 : | 20 000 € | |
| 431 | | Revenu net Période 5 : | 17 000 € | |
| 432 | | | | |
| 433 | Taux de rendement interne : | | 13,82% ← | =TRI(C426:C431) |

Figure 9.9 : La fonction TRI

## TRI.PAIEMENTS

Calcule le taux de rentabilité interne d'un ensemble de paiements.

***Syntaxe :*** `TRI.PAIEMENTS(valeurs;dates;estimation)`

`valeurs` Série de flux nets de trésorerie correspondant à l'échéancier de paiement déterminé par l'argument `dates`.

`dates` L'échéancier de paiement correspondant aux flux nets de trésorerie. La première date de paiement indique le point de départ de l'échéancier. Toutes les autres doivent lui être postérieures, mais leur ordre d'intervention est indifférent.

`estimation` Taux que vous estimez être le plus proche du résultat de `TRI.PAIEMENTS`.

| | A | B | C | D | E | F |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 434 | | | | | | |
| 435 | | | Montant | Dates | | |
| 436 | | Coût inital du projet : | - 50 000 € | 01/01/2006 | | |
| 437 | | Revenu net Période 1 : | 10 000 € | 15/06/2006 | | |
| 438 | | Revenu net Période 2 : | 15 000 € | 31/12/2006 | | |
| 439 | | Revenu net Période 3 : | 13 000 € | 30/09/2007 | | |
| 440 | | Revenu net Période 4 : | 20 000 € | 31/10/2008 | | |
| 441 | | Revenu net Période 5 : | 17 000 € | 31/12/2009 | | |
| 442 | | | | | | |
| 443 | Taux de rendement interne : | | 21,61% ← | =TRI.PAIEMENTS(C436:C441;D436:D441) | | |
| 444 | | | | | | |

Figure 9.10 : La fonction TRI.PAIEMENTS

## VA

Calcule la valeur actuelle d'un investissement. La valeur actuelle correspond à la somme que représente aujourd'hui un ensemble de remboursements futurs.

***Syntaxe :*** `VA(taux;npm;vpm;vc;type)`

`taux` Taux d'intérêt par périodes.

`npm` Nombre total de périodes de remboursement pour l'investissement.

`vpm` Montant du remboursement, pour chaque période, qui reste constant pendant toute la durée de l'opération.

`vc` Valeur capitalisée, c'est-à-dire le montant que vous souhaitez obtenir après le dernier paiement. Si `vc` est omis, la valeur par défaut est 0 (par exemple, la valeur capitalisée d'un emprunt est égale à 0).

`type` Échéance des remboursements (`0` : en fin de période ; `1` : en début de période).

| | A | B | C | D | E | F |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 461 | | | | | | |
| 462 | | Taux annuel : | 6,75% | par an | | |
| 463 | Montant du remboursement : | | 1 000 € | par an | | |
| 464 | | Durée de l'emprunt : | 5 | ans | | |
| 465 | | | | | | |
| 466 | | Valeur actuelle : | - 4 127,79 € | ← | =VA(C462;C464;C463) | |
| 467 | | | | | | |

Figure 9.11 : La fonction VA

## VAN

Calcule la valeur actuelle nette d'un investissement en utilisant un taux d'escompte ainsi qu'une série de décaissements (valeurs négatives) et d'encaissements (valeurs positives) futurs.

***Syntaxe :*** `VAN(taux;valeur1;valeur2;…)`

`taux` Taux d'actualisation pour une période.

`valeur1;valeur2…` 1 à 255 arguments représentant les encaissements et les décaissements.

| | A | B | C | D | E | F |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 484 | | | | | | |
| 485 | | Coût inital du projet : | - 50 000 € | | | |
| 486 | | Revenu net Période 1 : | 10 000 € | | | |
| 487 | | Revenu net Période 2 : | 15 000 € | | | |
| 488 | | Revenu net Période 3 : | 13 000 € | | | |
| 489 | | Revenu net Période 4 : | 20 000 € | | | |
| 490 | | Revenu net Période 5 : | 17 000 € | | | |
| 491 | | | | | | |
| 492 | | Taux d'actualisation : | 12,00% | | | |
| 493 | | VAN = | 2 228,79 € | ← | =VAN(C492;C485:C490) | |

Figure 9.12 : La fonction VAN

## VAN.PAIEMENTS

Donne la valeur actuelle nette d'un ensemble de paiements.

***Syntaxe :*** `VAN.PAIEMENTS(taux;valeurs;dates)`

`taux` Taux d'actualisation applicable aux flux nets de trésorerie.

`valeurs` Série de flux nets de trésorerie correspondant à l'échéancier de paiement déterminé par l'argument `dates`.

`dates` L'échéancier de paiement correspondant aux flux nets de trésorerie. La première date de paiement indique le point de départ de l'échéancier. Toutes les autres dates doivent lui être postérieures, mais leur ordre d'intervention est indifférent.

| | A | B | C | D | E |
|---|---|---|---|---|---|
| 494 | | | | | |
| 495 | | | | | |
| 496 | | | Montant | Dates | |
| 497 | | Coût inital du projet : | - 50 000 € | 01/01/2006 | |
| 498 | | Revenu net Période 1 : | 10 000 € | 15/06/2006 | |
| 499 | | Revenu net Période 2 : | 15 000 € | 31/12/2006 | |
| 500 | | Revenu net Période 3 : | 13 000 € | 30/09/2007 | |
| 501 | | Revenu net Période 4 : | 20 000 € | 31/10/2008 | |
| 502 | | Revenu net Période 5 : | 17 000 € | 31/12/2009 | |
| 503 | | | | | |
| 504 | | Taux d'actualisation : | 12,00% | | |
| 505 | | VAN = | 8 876,35 € | | |
| 506 | | | | | |
| 507 | | | | | |
| 508 | | =VAN.PAIEMENTS(C504;C497:C502;D497:D502) | | | |

Figure 9.13 : La fonction VAN.PAIEMENTS

## VPM

Calcule le remboursement d'un emprunt sur la base de remboursements et d'un taux d'intérêt constants.

***Syntaxe :*** `VPM(taux;npm;va;vc;type)`

`taux` Taux d'intérêt de l'emprunt.

`npm` Nombre de remboursements pour l'emprunt.

`va` Valeur actuelle ou valeur que représente à la date d'aujourd'hui une série de remboursements futurs ; il s'agit du principal de l'emprunt.

`vc` Valeur capitalisée, c'est-à-dire le montant que vous souhaitez obtenir après le dernier paiement. Si `vc` est omis, la valeur par défaut est 0 (zéro), c'est-à-dire que la valeur capitalisée d'un emprunt est égale à 0.

`type` Échéance des remboursements (`0` : en fin de période ; `1` : en début de période).

| | A | B | C | D | E | F |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 551 | | | | | | |
| 552 | | Taux annuel : | 5,50% | | | |
| 553 | | Durée en année : | 5 | | | |
| 554 | | Montant de l'emprunt : | 20 000 € | | | |
| 555 | | | | | | |
| 556 | | Montant de l'annuité: | 4 683,53 € | | =-VPM(C544;C545;C546) | |
| 557 | | | | | | |
| 558 | | | Annuité | Principal | Intérêts | |
| 559 | | Période 1 | 4 683,53 € | 3 583,53 € | 1 100,00 € | |
| 560 | | Période 2 | 4 683,53 € | 3 780,62 € | 902,91 € | |
| 561 | | Période 3 | 4 683,53 € | 3 988,56 € | 694,97 € | |
| 562 | | Période 4 | 4 683,53 € | 4 207,93 € | 475,60 € | |
| 563 | | Période 5 | 4 683,53 € | 4 439,36 € | 244,17 € | |

Figure 9.14 : La fonction VPM

# 9.2. Comprendre les notions essentielles

L'objectif de chapitre n'est pas de faire un cours de calcul financier ! Toutefois, nous rappelons ici quelques grandes notions qui, si vous n'êtes pas familier du calcul financier, vous permettront de mieux comprendre la finalité des diverses fonctions présentées.

## Valeur acquise et valeur actualisée

La valeur acquise par un capital se calcule à l'aide du taux d'intérêt auquel peut être placé ce capital. Ainsi, si vous disposez d'un capital égal à 100 euros en début d'année 2009, vous pouvez par exemple le placer à un taux d'intérêt annuel de 5 %. À la fin de l'année 2009, il vous rapportera 100 × 5 %, soit 5 euros. Vous pourrez alors choisir de placer ces 5 euros : ils seront à leur tour productifs d'intérêts. Ainsi, en fin d'année 2010, vous obtiendrez 105 × 5 % = 5,25 euros. Vous pourrez alors placer ces 5,25 euros, qui vous rapporteront des intérêts… et ainsi de suite. C'est le principe des intérêts composés.

Si le capital est noté C et le taux d'intérêt annuel t, la valeur acquise par le capital au fil des années est la suivante :

- fin 1re année : $C_1 = C + C \times t = C \times (1 + t)$
- fin 2e année :
  $C_2 = C_1 \times (1 + t) = C \times (1 + t) \times (1 + t) = C \times (1 + t)^2$
- fin 3e année : $C_3 = C_2 \times (1 + t) = C \times (1 + t)^3$
- fin ne année : $C_n = C \times (1 + t)^n$

Le placement est bien entendu supposé sans risque et le taux annuel garanti.

Dans Excel, on parle de « valeur capitalisée » à la place de « valeur acquise », mais le concept est le même.

La valeur actualisée est la « réciproque » de la valeur acquise. Supposons que l'on vous propose de payer aujourd'hui la somme de 1 000 euros en vous promettant dans 5 ans la somme de 1 200 euros. Cette proposition est-elle rentable ? Pour apporter des éléments de réponse à cette question, il faut calculer la valeur actualisée correspondant au 1 200 euros dans 5 ans. Supposons que vous puissiez placer vos 1 000 euros à un taux annuel de 5 %.

Le capital $C$, placé $n$ années au taux annuel $t$, « devient » $C \times (1 + t)^n$. En fait, $C$ est la valeur actualisée de $C \times (1 + t)^n$. Donc, pour répondre à la question initiale, il faut calculer la valeur actualisée des 1 200 euros dans 5 ans, avec un taux d'actualisation de 5 % (qui correspond au placement sans risque). Ainsi, 1 200 euros dans 5 ans sont équivalents à $1\,200 / (1 + 0{,}05)^5$, soit 940,23 euros. Il vaut donc mieux que vous gardiez votre argent et le placiez sans risque.

Dans le calcul de la valeur actualisée, toute la difficulté réside dans la détermination du taux d'actualisation. Plus il sera élevé, plus la valeur actualisée d'un capital futur sera faible.

Dans le cas simple que nous venons de traiter, le projet générait un seul flux, à la fin. Il est fréquent qu'un projet engendre des flux périodiques, tous les ans par exemple. Pour calculer la valeur actualisée d'un ensemble de flux périodiques (annuels par exemple), il faut actualiser chacun des flux et additionner ces sommes. Pour un projet engendrant des flux sur 5 ans :

- année 1 : $F_1$ : valeur actualisée $F_1 / (1 + t)$
- année 2 : $F_2$ : valeur actualisée $F_2 / (1 + t)^2$
- année 3 : $F_3$ : valeur actualisée $F_3 / (1 + t)^3$
- année 4 : $F_4$ : valeur actualisée $F_4 / (1 + t)^4$
- année 5 : $F_5$ : valeur actualisée $F_5 / (1 + t)^5$

La valeur actualisée de l'ensemble des flux est égale à $F1 / (1 + t) + F2 / (1 + t)^2 + F3 / (1 + t)^3 + F4 / (1 + t)^4 + F5 / (1 + t)^5$.

## Calcul d'amortissement

L'amortissement est une charge fictive qui représente l'usure d'un matériel en fonction du temps. Son calcul, très encadré, est régi en France par le code général des impôts. La durée de vie du bien à amortir est un paramètre important de ce calcul. Elle est déterminée en fonction du type de bien.

Le mode de calcul d'amortissement le plus simple est l'amortissement linéaire. Pour calculer l'amortissement annuel, il faut multiplier la valeur à neuf du bien par le taux d'amortissement linéaire. Ce taux est égal à 1 / durée de vie en année du bien.

Il est possible, dans certains cas (biens acquis neufs, notamment), de choisir l'amortissement dégressif. Son principe consiste à multiplier le taux d'amortissement linéaire par un coefficient déterminé, en fonction de la durée de vie du bien. De ce fait, les premiers amortissements seront supérieurs aux amortissements calculés selon la méthode linéaire, et les derniers seront inférieurs. Ce mode de calcul permet de minorer le résultat de l'entreprise lors des premières années d'amortissement… et donc de payer moins d'impôts ! Mais cela sera compensé par la faiblesse relative des amortissements suivants.

### Calculs d'emprunts

Les fonctions liées aux calculs d'emprunts permettent de calculer les paramètres d'un emprunt : durée, taux, annuités, mensualités, intérêts, etc.

Leur mise en œuvre ne présente pas de difficulté particulière, excepté en ce qui concerne le taux de période. En effet, le taux annoncé est souvent un taux annuel, alors que les remboursements sont mensuels, voire trimestriels. Dans le calcul des mensualités, il faut au préalable diviser le taux annuel par 12. Pour le calcul de trimestrialités, il faut diviser le taux annoncé par 4.

## 9.3. Faire des analyses d'investissements

Nous allons à présent décrire quelques problématiques classiques liées aux investissements.

### Calcul relatifs à l'épargne

Supposons que vous souhaitiez vous constituer un capital pour votre retraite. Pour cela, vous pouvez choisir, par exemple, de souscrire à un contrat d'assurance vie sur lequel vous déposerez tous les ans la somme de 3 000 euros. Le taux moyen de rendement annuel est de 6 % par an. Quel sera votre capital au bout de 30 ans ?

Pour répondre à cette question, calculez la valeur acquise (ou capitalisée) de la série de placements. Pour cela, la fonction `VC` est d'un grand secours :

```
=VC(6%;30;-3000;;1)
```

La réponse est 251 405,03 euros.

Le montant des versements est précédé du signe –. Cela reflète le fait que vous décaissez ces 3 000 euros (pour les récupérer plus tard). Le quatrième paramètre est omis car nous avons considéré que la valeur actuelle était nulle puisque le contrat est supposé être ouvert par le premier versement. Enfin le dernier paramètre, égal à `1`, indique que les versements ont lieu en début de période.

Supposons maintenant que vous disposiez déjà de 10 000 euros sur le contrat d'assurance vie. Le résultat dans ce cas est :

```
=VC(6%;30;-3000;-10000;1)
```

Soit 308 839,94 euros.

## Rentabilité d'un investissement

Supposons que l'on vous propose d'investir dans un projet à hauteur de 25 000 euros. Ce projet vous rapportera 3 000 euros par an pendant 10 ans. Par ailleurs, vous pouvez placer votre capital sans risque à 4,5 % par an. Pour juger de la rentabilité de ce projet, il faut calculer la valeur actualisée des flux de capitaux générés au fil des années, en utilisant 4,5 % en guise de taux d'actualisation. Pour cela, vous pouvez utiliser la fonction `VA` :

```
=VA(4,5%;10;3000)
```

La valeur est -23 738,15 euros. Cela signifie que vous êtes prêt à dépenser 23 738,15 euros aujourd'hui pour recevoir 3 000 euros par an pendant 10 ans. Or, on vous demande 25 000 euros. Ce projet n'est donc pas rentable. Il vaut mieux placer vos 25 000 euros à 4,5 % pendant 10 ans.

## Taux de rentabilité d'un investissement

Une autre façon de juger de la rentabilité d'un projet est de calculer son taux de rentabilité et de le comparer avec le taux de placement sans risque. Si ce taux est nettement supérieur, il peut être judicieux d'investir. Si nous reprenons les hypothèses précédentes (investissement initial de 25 000 euros, gain de 3 000 euros par an pendant 10 ans), le calcul du taux de rendement du projet est le suivant :

```
=TAUX(10;3000;-25000)
```

Le résultat est 3,46 %, ce qui est nettement inférieur au taux sans risque de 4,5 %. Cela confirme donc que ce projet n'est pas rentable en comparaison à un placement sans risque à 4,5 %.

### Calcul de la valeur actuelle nette d'un projet

Les projets décrits précédemment étaient relativement simples : un investissement initial, des flux de trésorerie périodiques et constants… et c'est tout ! Dans la majorité des cas « réels », la situation est beaucoup plus compliquée. Les flux de trésorerie engendrés par le projet sont souvent variables et surviennent parfois à des dates variables. Pour tenir compte de la complexité de cette situation, vous pouvez utiliser deux fonctions qui permettent de calculer la valeur actuelle nette (VAN) d'un projet, à savoir la différence entre la valeur actualisée de flux de trésorerie et l'investissement initial. Si la `VAN` est négative, le projet n'est pas rentable ; si elle est positive, il est rentable.

Les deux fonctions sont :

- `VAN` ;
- `VAN.PAIEMENTS`.

La fonction `VAN` considère que tous les versements surviennent en fin de période (en général l'année), alors que `VAN.PAIEMENTS` vous demande de spécifier la date de chaque versement.

## 9.4. Faire des calculs liés aux emprunts

Pour financer des projets d'une certaine importance, il est fréquent pour les entreprises, comme pour les particuliers, d'avoir recours au crédit bancaire. Emprunter de l'argent permet de réaliser plus rapidement des projets tout en préservant la trésorerie. Ce service (mettre à disposition une somme d'argent à un moment précis) a un coût : il s'agit des intérêts. Il convient de bien mesurer les impacts financiers du recours au crédit avant de s'engager sur une durée souvent longue. Excel vous propose un certain nombre de fonctions qui facilitent l'analyse de tous les aspects de ce mode de financement.

# Mensualités d'un emprunt

La question la plus courante concernant un emprunt est de se demander quelle sera la mensualité, compte tenu du montant, du taux et de la durée. En règle générale, les remboursements se font par mensualité constante.

Prenons un exemple simple :

- montant de l'emprunt : 20 000 euros ;
- taux annuel : 7 % ;
- durée : 5 ans.

Pour calculer la mensualité, il faut tout d'abord rendre les différents paramètres homogènes. Il faut calculer le taux mensuel, soit 7 % / 12, et déterminer la durée en mois, soit 5 × 12 = 60.

Le calcul de la mensualité ne pose pas de problème grâce à la fonction `VPM` :

```
=VPM(7%/12;60;20000)
```

Le résultat est de -396,02 euros. Le signe négatif signifie qu'il s'agit d'un décaissement.

# Calcul du coût d'un emprunt

Pour calculer le coût d'un emprunt, multipliez le montant des mensualités par le nombre de mensualités et comparez ce montant au montant emprunté. Soit, dans l'exemple précédent :

```
=60*VPM(7%/12;60;20000)
```

Soit -23 761,44 euros, car il s'agit d'un décaissement. Le coût de l'emprunt est donc de 3 761,44 euros, car pour obtenir 20 000 euros immédiatement, il faudra débourser au total 23 761,44 euros en 5 ans.

# Calcul de la dette résiduelle

Selon certaines conditions, il est possible de rembourser par anticipation un emprunt. Il faut rembourser la part de capital (ou principal) restant due au moment souhaité pour le rembourse-

ment. Chaque mensualité est composée d'une partie de capital et d'une partie d'intérêts. En d'autres termes, à chaque mensualité, vous remboursez votre dette (capital) et vous rémunérez l'établissement financier qui vous a consenti un prêt (intérêts). La part d'intérêts (donc de capital) est variable dans chaque mensualité (elle est forte au début, puis se réduit au fur et à mesure des mensualités, ce qui n'est pas surprenant car l'établissement bancaire veut être rémunéré au plus vite !). Il n'est pas aisé de calculer simplement la part de capital (principal) d'une mensualité et, a fortiori, de calculer la fraction de la dette déjà remboursée au bout de x mensualités.

Pour calculer la part de capital (principal) dans une échéance particulière, il faut utiliser la fonction `PRINCPER`. Ainsi, si vous conservez les hypothèses de calcul de l'emprunt, la part de capital de la 15e mensualité est de :

```
=PRINCPER(7%/12;15;60;20000)
```

Soit -303,06 euros.

Quelle est, à présent, la dette restant due à l'issue de la 15e mensualité ? Pour cela, il faut calculer la somme des composantes « capital » de chacune des 15 premières mensualités et retrancher ce total au montant emprunté (qui est la dette initiale) :

```
=20000+CUMUL.PRINCPER(7%/12;60;20000;1;15;0)
```

Soit 15 634,13 euros.

Le dernier argument permet de spécifier si les mensualités sont payées en début ou en fin de période (0 = fin de période, 1 = début de période). Dans cette fonction, tous les arguments sont obligatoires alors que, dans `PRINCPER`, les deux derniers peuvent être omis (ce qui a été le cas, d'ailleurs).




**Calcul des intérêts**

Les fonctions `INTPER` et `CUMUL.INTER` (et non `CUMUL.INTPER`) permettent de faire des calculs similaires pour la composante « intérêts » des mensualités.

### Capacité d'endettement

Nos ressources ne sont (malheureusement) pas illimitées. Il convient donc de bien estimer le montant maximum de la mensualité d'un éventuel emprunt. Sinon, les difficultés de trésorerie seront inévitables. Une fois cette valeur déterminée, la question suivante est de savoir combien il est possible d'emprunter sur une durée donnée avec un taux donné.

Prenons les hypothèses suivantes :

- montant maximum de la mensualité : 500 euros ;
- taux d'intérêt : 4,9 % ;
- durée de l'emprunt : 10 ans.

Compte tenu de ces paramètres, quel montant est-il possible d'emprunter ?

La fonction `VA` permet de répondre à cette question :

```
=VA(4,9%/12;120;-500)
```

Soit 47 358,62 euros. Le principe du calcul consiste à déterminer la valeur actuelle de la série des remboursements, puisque du point de vue du prêteur, compte tenu du taux d'intérêt, il faut que les mensualités soient équivalentes à la somme initiale dont il dispose (le montant du prêt qu'il vous consent). Notez au passage la mise en cohérence des arguments `Taux` et `Durée`.

Pour vérifier ce résultat, calculez la mensualité correspondant à un emprunt de 47 358,62 euros à 4,9 % sur 10 ans :

```
=VPM(4,9%/12;120;47358,62)
```

Soit -500 euros.

## 9.5. Utiliser les tables de données

Le principe des tables de données est simple : faire varier un (pour les tables de données à une entrée) ou deux (tables de données à deux entrées) paramètres d'une formule et afficher tous les résultats correspondants.

## Créer des tables de données à une entrée

Les tables de données à une entrée permettent d'utiliser plusieurs formules dans une même table, contrairement aux tables de données à deux entrées.

Une table de données à une entrée peut être présentée en ligne ou en colonne :

1. Saisissez la liste des valeurs que vous souhaitez donner au paramètre d'entrée. Cette saisie peut être effectuée dans une colonne ou sur une ligne.
2. Si vous avez effectué la saisie en colonne à l'étape 1, entrez les formules sur la ligne située au-dessus de la première valeur et à partir de la cellule située à droite de la colonne de valeurs. Sinon, entrez les formules dans la colonne située à gauche de la première valeur et à partir de la cellule située sous la ligne de valeurs.
3. Sélectionnez la plage de cellules contenant les formules et les valeurs que vous souhaitez remplacer.
4. Dans l'onglet **Données**, cliquez sur le bouton **Analyse de scénarios** du groupe **Outils de données**. Sélectionnez ensuite **Table de données**.

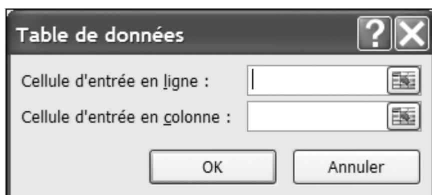



Figure 9.15 : La boîte de dialogue Table de données

5. Si vous avez effectué la saisie en colonne à l'étape 1, entrez la référence de la cellule d'entrée dans la zone *Cellule d'entrée en colonne*. Sinon, entrez la référence de la cellule d'entrée dans la *zone Cellule d'entrée en ligne*.

Dans la cellule d'entrée viendront « défiler » les valeurs du paramètre d'entrée (celles que vous avez saisies à l'étape 1).

## Créer des tables de données à deux entrées

Les tables de données à deux entrées permettent de faire varier deux paramètres d'une formule.

1. Saisissez la formule faisant référence aux deux cellules d'entrée. Dans les cellules d'entrée viendront « défiler » les valeurs des paramètres d'entrée (celles que vous allez saisir aux étapes 2 et 3).
2. Saisissez une liste de valeurs d'entrée dans la même colonne, sous la formule.
3. Saisissez la seconde liste sur la même ligne, à droite de la formule.
4. Sélectionnez la plage de cellules contenant la formule, ainsi que la ligne et la colonne contenant les valeurs.
5. Dans l'onglet **Données**, cliquez sur le bouton **Analyse de scénarios** du groupe **Outils de données**. Sélectionnez ensuite **Table de données**.
6. Dans la zone *Cellule d'entrée en ligne*, saisissez la référence de la cellule d'entrée pour les valeurs d'entrée dans la ligne.
7. Dans la zone *Cellule d'entrée en colonne*, saisissez la référence de la cellule d'entrée pour les valeurs d'entrée dans la colonne.

## Faire des simulations avec les tables de données

Emprunter, à titre personnel ou professionnel, n'est jamais une décision facile à prendre. Il s'agit parfois d'un engagement à long terme destiné à financer des projets (surtout au niveau professionnel) dont la rentabilité n'est pas assurée. Mais la banque vous demandera de toute façon de rembourser l'emprunt. Il convient donc de ne pas prendre cette décision trop vite. Les paramètres à considérer, bien que peu nombreux (montant, taux, durée), autorisent un grand nombre de combinaisons. Que se passerait-il si vous augmentiez la durée de 1 an, de 2 ans ? Et si le taux augmentait d'un demi-point ? Un tableau vaut mieux qu'un long discours. Ce sera l'objet de ce cas pratique.

### Mise en œuvre

Vous allez avoir besoin d'un classeur de deux feuilles de calcul, une pour faire une simulation en fonction de la durée (feuille **Durée**), l'autre en fonction du taux et de la durée (feuille **Durée – Taux**).

### *La feuille Durée*

1. En *B1*, saisissez `Calcul des mensualités d'un emprunt en fonction de la durée`.
2. En *B3*, saisissez `Taux annuel :`.
3. En *B4*, saisissez `Montant :`.
4. En *B5*, saisissez `Durée :`.
5. En *B6*, saisissez `Mensualité :`.
6. En *B7*, saisissez `Coût :`.

Pour effectuer les calculs, vous allez saisir une valeur pour le taux, le montant et la durée.

1. En *C3*, saisissez `6,5 %`.
2. En *C4*, saisissez `30000`.
3. En *C5*, saisissez `2`.

Il s'agit maintenant de saisir les formules de calcul.

1. En *C6*, saisissez `=-VPM(C3/12;C5*12;C4)`.
2. En *C7*, saisissez `=+C6*C5*12-C4`.

| | A | B | C | D | E | F |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | Calcul des mensualités d'un emprunt en fonction de la durée | | | | |
| 2 | | | | | | |
| 3 | | Taux annuel : | 6,50% | | | |
| 4 | | Montant : | 30 000,00 € | | | |
| 5 | | Durée : | 2 | | | |
| 6 | | Mensualité : | 1 336,39 € | | | |
| 7 | | Coût : | 2 073,30 € | | | |
| 8 | | | | | | |

Figure 9.16 : La feuille Durée

Vous allez faire varier la durée de l'emprunt et mesurer l'impact sur la mensualité et le coût de l'emprunt. Pour cela, vous allez créer une table de données à une entrée.

1. En *D5*, saisissez `3`.
2. En *E5*, saisissez `4`.
3. En *F5*, saisissez `5`.
4. Sélectionnez *C5:F7*.

5. Dans l'onglet **Données**, cliquez sur le bouton **Analyse de scénarios** du groupe **Outils de données**. Sélectionnez ensuite **Table de données**.
6. Cliquez dans la zone *Cellule d'entrée en ligne* et sélectionnez la cellule *C5*.

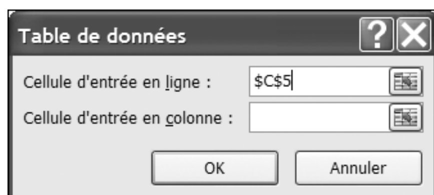



Figure 9.17 : La boîte de dialogue Table

7. Sélectionnez *D6:F7* et appliquez le format *Monétaire*.
8. Sélectionnez *D5:F7* et appliquez un contour de type quadrillage.

| | A | B | C | D | E | F |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | Calcul des mensualités d'un emprunt en fonction de la durée | | | | |
| 2 | | | | | | |
| 3 | | Taux annuel : | 6,50% | | | |
| 4 | | Montant : | 30 000,00 € | | | |
| 5 | | Durée : | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 6 | | Mensualité : | 1 336,39 € | 919,47 € | 711,45 € | 586,98 € |
| 7 | | Coût : | 2 073,30 € | 3 100,92 € | 4 149,53 € | 5 219,07 € |

Figure 9.18 : La feuille Durée

Il est possible de modifier les valeurs des cellules *D5* à *F5* pour effectuer une autre série de simulations.

## *La feuille Durée - Taux*

1. En *A1*, saisissez `Calcul des mensualités d'un emprunt en fonction de la durée et du taux`.
2. En *B3*, saisissez `Taux annuel :`.
3. En *B4*, saisissez `Montant :`.
4. En *B5*, saisissez `Durée :`.
5. En *B6*, saisissez `Mensualité :`.

Pour effectuer les calculs, vous allez saisir une valeur pour le taux, le montant et la durée.

1. En *C3*, saisissez `6,5 %`.

2. En *C4*, saisissez `30000`.
3. En *C5*, saisissez `2`.

Saisissez maintenant les formules de calcul.

1. En *C6*, saisissez `=-VPM(C3/12;C5*12;C4)`.

Vous allez faire varier la durée de l'emprunt ainsi que son taux, puis mesurer l'impact sur la mensualité. Pour cela, vous allez créer une table de données à deux entrées.

1. En *D5*, saisissez `2`.
2. En *E5*, saisissez `3`.
3. En *F5*, saisissez `4`.
4. En *C7*, saisissez `5%`.
5. En *C8*, saisissez `5,5%`.
6. Sélectionnez *C7:C8*.
7. Étendez, à l'aide de la poignée de recopie, le contenu jusqu'en *C11*.
8. Sélectionnez *C6:F11*.
9. Dans l'onglet **Données**, cliquez sur le bouton **Analyse de scénarios** du groupe **Outils de données**. Sélectionnez ensuite **Table de données**.
10. Cliquez dans la zone *Cellule d'entrée en ligne* et sélectionnez la cellule *C5*.
11. Cliquez dans la zone *Cellule d'entrée en colonne* et sélectionnez la cellule *C3*.

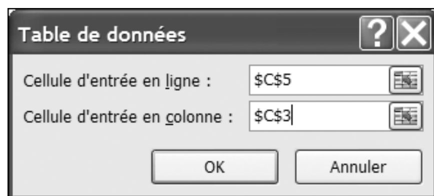



**Figure 9.19 :** La boîte de dialogue Table

12. Sélectionnez *D7:F11* et appliquez le format *Monétaire*.
13. Sélectionnez *C6:F11* et appliquez un contour de type quadrillage.

| | A | B | C | D | E | F | G |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | Calcul des mensualités d'un emprunt en fonction de la durée et du taux | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 3 | | Taux annuel : | 6,50% | | | | |
| 4 | | Montant : | 30 000,00 € | | | | |
| 5 | | Durée : | 2 | | | | |
| 6 | | Mensualité : | 1 336,39 € | 2 | 3 | 4 | |
| 7 | | | 5,00% | 1 316,14 € | 899,13 € | 690,88 € | |
| 8 | | | 5,50% | 1 322,87 € | 905,88 € | 697,69 € | |
| 9 | | | 6,00% | 1 329,62 € | 912,66 € | 704,55 € | |
| 10 | | | 6,50% | 1 336,39 € | 919,47 € | 711,45 € | |
| 11 | | | 7,00% | 1 343,18 € | 926,31 € | 718,39 € | |

Figure 9.20 : La feuille Durée – Taux

Il est possible de modifier les valeurs des cellules *D6* à *F6* et *C7* à *C11* pour effectuer une autre série de simulations.

# UTILISER LES FORMULES MATRICIELLES

Les formules utilisées jusqu'à présent permettent de calculer le contenu d'une cellule à l'aide d'une ou de plusieurs autres valeurs contenues dans d'autres cellules, ou à l'aide de constantes. Bien souvent, ces calculs sont répétitifs. Vous avez donc besoin de recopier des formules sur des lignes ou des colonnes. Cette solution fonctionne correctement mais elle peut présenter des inconvénients lorsqu'il s'agit d'effectuer des modifications. En effet, il ne faut pas oublier d'assurer la cohérence des formules en recopiant les modifications, partout où cela est nécessaire. Il serait intéressant de traiter ces calculs de façon plus synthétique et plus concise. C'est ici qu'interviennent les formules matricielles.

Les formules matricielles contiennent des arguments qui sont des plages de cellules, appelées aussi « plages matricielles ».

| | A | B | C |
|---|---|---|---|
| 1 | | | TARIF |
| 2 | | | |
| 3 | | | |
| 4 | | | |
| 5 | Référence | Libellé | P.U. H.T. |
| 6 | ABC1 | Bloc note | 0,93 € |
| 7 | ABC2 | Enveloppes (500) | 11,07 € |
| 8 | ABC3 | Stylo | 0,66 € |
| 9 | ABC4 | Gomme | 0,76 € |
| 10 | ABC5 | Marqueur | 1,65 € |
| 11 | ABC6 | Agrafeuse | 9,95 € |
| 12 | ABC7 | Classeur | 2,57 € |
| 13 | ABC8 | Surligneur | 0,66 € |
| 14 | | | |

Figure 10.1 : La plage matricielle C6:C13

| | A | B | C | D | E | F |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | TARIF | | | |
| 2 | | | | | | |
| 3 | | | | | Taux TVA | 19,60% |
| 4 | | | | | | |
| 5 | Référence | Libellé | P.U. H.T. | Remise | P.U. net H.T. | P.U. T.T.C. |
| 6 | ABC1 | Bloc note | 0,93 € | 15% | 0,79 € | 0,95 € |
| 7 | ABC2 | Enveloppes (500) | 11,07 € | 12% | 9,74 € | 11,65 € |
| 8 | ABC3 | Stylo | 0,66 € | 25% | 0,50 € | 0,59 € |
| 9 | ABC4 | Gomme | 0,76 € | 12% | 0,67 € | 0,80 € |
| 10 | ABC5 | Marqueur | 1,65 € | 14% | 1,42 € | 1,70 € |
| 11 | ABC6 | Agrafeuse | 9,95 € | 20% | 7,96 € | 9,52 € |
| 12 | ABC7 | Classeur | 2,57 € | 33% | 1,72 € | 2,06 € |
| 13 | ABC8 | Surligneur | 0,66 € | 25% | 0,50 € | 0,59 € |
| 14 | | | | | | |

Figure 10.2 : La plage matricielle C6:F13

# 10.1. Connaître les principes de conception

Dans un premier temps, nous allons décrire les principes de conception des formules matricielles. Il s'agit d'une logique un peu différente des formules « classiques ». C'est pourquoi nous nous attarderons quelque peu sur les mécanismes de base.

## Saisir une formule matricielle à une dimension

Supposons que vous disposiez d'une feuille de calcul contenant des tarifs de produits (plage *C6:C13*) et des taux de remise associés à chaque produit (plage *D6:D13*). Vous allez calculer le prix unitaire net HT de chacun des produits.

1. Sélectionnez *E6:E13*.
2. Cliquez dans la barre de formule.
3. Saisissez `=C6:C13*(1-D6:D13)`.
4. Validez par Ctrl+Maj+↵.

E6 {=C6:C13*(1-D6:D13)}

| | A | B | C | D | E | F |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | TARIF | | | | | |
| 2 | | | | | | |
| 3 | | | | | Taux TVA | 19,60% |
| 4 | | | | | | |
| 5 | Référence | Libellé | P.U. H.T. | Remise | P.U. net H.T. | P.U. T.T.C. |
| 6 | ABC1 | Bloc note | 0,93 € | 15% | 0,79 € | |
| 7 | ABC2 | Enveloppes (500) | 11,07 € | 12% | 9,74 € | |
| 8 | ABC3 | Stylo | 0,66 € | 25% | 0,50 € | |
| 9 | ABC4 | Gomme | 0,76 € | 12% | 0,67 € | |
| 10 | ABC5 | Marqueur | 1,65 € | 14% | 1,42 € | |
| 11 | ABC6 | Agrafeuse | 9,95 € | 20% | 7,96 € | |
| 12 | ABC7 | Classeur | 2,57 € | 33% | 1,72 € | |
| 13 | ABC8 | Surligneur | 0,66 € | 25% | 0,50 € | |
| 14 | | | | | | |

Figure 10.3 : Une formule matricielle à une dimension

Le fait de valider par la combinaison de touches Ctrl+Maj+↵ indique à Excel qu'il s'agit d'une formule matricielle. La formule que vous avez saisie apparaît entre accolades dans la barre de formule. C'est un signe distinctif des formules matricielles.

Cette formule vous évite de créer une formule en *E6*, puis de la recopier jusqu'en *F13*. Les arguments sont des plages matricielles (*C6:C13* et *D6:D13*). En fait, Excel interprète cette formule de la façon suivante : pour chaque cellule de la plage *E6:E13*, la valeur

de la cellule située sur la même ligne et dans la colonne *C* est multipliée par 1, puis diminuée de la valeur de la cellule située sur la même ligne et dans la colonne *D*.

Calculons à présent les prix TTC :

1. Sélectionnez *F6:F13*.
2. Cliquez dans la barre de formule.
3. Saisissez `=E6:E13*(1+$F$3)`.
4. Validez par Ctrl+Maj+↵.

PU_TTC fx {=E6:E13*(1+$F$3)}

| | A | B | C | D | E | F |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | TARIF | | | | | |
| 2 | | | | | | |
| 3 | | | | | Taux TVA | 19,60% |
| 4 | | | | | | |
| 5 | Référence | Libellé | P.U. H.T. | Remise | P.U. net H.T. | P.U. T.T.C. |
| 6 | ABC1 | Bloc note | 0,93 € | 15% | 0,79 € | 0,95 € |
| 7 | ABC2 | Enveloppes (500) | 11,07 € | 12% | 9,74 € | 11,65 € |
| 8 | ABC3 | Stylo | 0,66 € | 25% | 0,50 € | 0,59 € |
| 9 | ABC4 | Gomme | 0,76 € | 12% | 0,67 € | 0,80 € |
| 10 | ABC5 | Marqueur | 1,65 € | 14% | 1,42 € | 1,70 € |
| 11 | ABC6 | Agrafeuse | 9,95 € | 20% | 7,96 € | 9,52 € |
| 12 | ABC7 | Classeur | 2,57 € | 33% | 1,72 € | 2,06 € |
| 13 | ABC8 | Surligneur | 0,66 € | 25% | 0,50 € | 0,59 € |

Figure 10.4 : Une formule matricielle à une dimension

Cette formule matricielle utilise, entre autres, une cellule unique : la cellule *F3*. La valeur de la cellule est donc employée pour le calcul des valeurs de chacune des cellules de la plage sélectionnée (*F6:F13*).

Les matrices qui contiennent les résultats précédents sont dites à une dimension, car elles ne contiennent qu'une seule colonne (si elles ne contenaient qu'une seule ligne, elles seraient également qualifiées de « matrice à une dimension »).

## Saisir une formule matricielle à deux dimensions

Supposons à présent que vous deviez calculer les capacités de production journalières de plusieurs lignes de production. Sur votre feuille de calcul, les capacités journalières des machines se trouvent dans la plage *B7:B12* et les durées du travail quotidien en *C4:I4.* Pour chaque jour et chaque machine, il faut multiplier la capacité horaire par la durée du travail.

1. Sélectionnez *C7:I12*.
2. Cliquez dans la barre de formule.
3. Saisissez `=B7:B12*C4:I4`.
4. Validez par Ctrl+Maj+↵.

C7 | {=+B7:B12*C4:I4}

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Capacités de production - Atelier XXXX | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | |
| 3 | | | Lundi | Mardi | Mercredi | Jeudi | Vendredi | Samedi | Dimanche | |
| 4 | | Durée du travail | 8 | 10 | 10 | 10 | 8 | 6 | 0 | |
| 5 | | | | | | | | | | |
| 6 | Machine | Capacité | Lundi | Mardi | Mercredi | Jeudi | Vendredi | Samedi | Dimanche | Total / Machine |
| 7 | Machine 1 | 100 | 800 | 1 000 | 1 000 | 1 000 | 800 | 600 | - | 5 200 |
| 8 | Machine 2 | 150 | 1 200 | 1 500 | 1 500 | 1 500 | 1 200 | 900 | - | 7 800 |
| 9 | Machine 3 | 75 | 600 | 750 | 750 | 750 | 600 | 450 | - | 3 900 |
| 10 | Machine 4 | 98 | 784 | 980 | 980 | 980 | 784 | 588 | - | 5 096 |
| 11 | Machine 5 | 102 | 816 | 1 020 | 1 020 | 1 020 | 816 | 612 | - | 5 304 |
| 12 | Machine 6 | 123 | 984 | 1 230 | 1 230 | 1 230 | 984 | 738 | - | 6 396 |
| 13 | Total / Jour | 108 | 5 184 | 6 480 | 6 480 | 6 480 | 5 184 | 3 888 | - | 33 696 |
| 14 | | | | | | | | | | |

Figure 10.5 : Une formule matricielle à deux dimensions

À l'aide d'une seule formule, vous réalisez des calculs qui demanderaient autrement quarante-deux formules « individuelles ».

Quels sont les calculs effectués dans les cellules de la plage *C7:I12* ?

- En *C7*, le calcul effectué est `B7*C4`.
- En *D10*, le calcul effectué est `B10*D4`.
- …

## Saisir une formule matricielle à valeur unique

Les deux types de formules traitées jusqu'à présent fournissent des résultats sous forme de matrices (à une ou deux dimensions). Il est possible de créer des formules matricielles qui produisent une valeur unique, à partir d'arguments matriciels.

Vous allez calculer les capacités totales de production journalières à l'aide de telles formules :

1. En *C13*, saisissez `=SOMME($B$7:$B$12*C4)`.
2. Validez par Ctrl+Maj+↵.
3. Étendez le contenu, à l'aide de la poignée de recopie, jusqu'en *I13*.

L’extension et donc la copie de formules matricielles donnent des résultats satisfaisants. Le choix des références absolues, relatives ou mixtes est aussi crucial que dans le cas des formules « classiques ».

Si vous validez la formule précédente avec [↵] à la place de la combinaison [Ctrl]+[Maj]+[↵], vous obtenez le message d’erreur `#VALEUR!`.

## Caractéristiques des formules matricielles

Les formules matricielles présentent des particularités :

- Pour modifier une formule matricielle, sélectionnez la totalité de la plage matricielle sur laquelle elle s’applique.
- Vous ne pouvez insérer, déplacer ou supprimer une ligne, une colonne ou même une cellule d’une plage contenant une formule matricielle.
- Vous ne pouvez pas, non plus, déplacer une partie de matrice.

Dans tous ces cas, vous obtenez un message d’erreur.

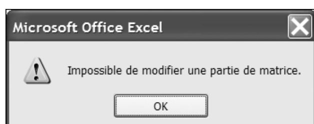



**Figure 10.6 :** Message d’erreur suite à la tentative de modification d’une partie de matrice

En revanche, vous pouvez mettre en forme de façon indépendante chacune des cellules constitutives d’une plage matricielle. Vous pouvez également copier, puis coller, une ou plusieurs cellules d’une plage matricielle.

Si votre sélection est de taille supérieure à celle des arguments, certaines cellules de la plage contiendront le message d’erreur `#N/A`.

C7 {=+B7:B10*C4:G4}

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Capacités de production - Atelier XXXX | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | |
| 3 | | | Lundi | Mardi | Mercredi | Jeudi | Vendredi | Samedi | Dimanche |
| 4 | | Durée du travail | 8 | 10 | 10 | 10 | 8 | 6 | 0 |
| 5 | | | | | | | | | |
| 6 | Machine | Capacité | Lundi | Mardi | Mercredi | Jeudi | Vendredi | Samedi | Dimanche |
| 7 | Machine 1 | 100 | 800 | 1 000 | 1 000 | 1 000 | 800 | #N/A | #N/A |
| 8 | Machine 2 | 150 | 1 200 | 1 500 | 1 500 | 1 500 | 1 200 | #N/A | #N/A |
| 9 | Machine 3 | 75 | 600 | 750 | 750 | 750 | 600 | #N/A | #N/A |
| 10 | Machine 4 | 98 | 784 | 980 | 980 | 980 | 784 | #N/A | #N/A |
| 11 | Machine 5 | 102 | #N/A | #N/A | #N/A | #N/A | #N/A | #N/A | #N/A |
| 12 | Machine 6 | 123 | #N/A | #N/A | #N/A | #N/A | #N/A | #N/A | #N/A |

**Figure 10.7 :** Exemple où la taille des arguments est différente de la taille de la matrice



REMARQUE

**Formules matricielles et temps de calcul**

Le fait d'utiliser des formules matricielles dans une feuille de calcul n'améliore pas la vitesse de calcul. Au contraire, les temps de calcul ont tendance à s'allonger. Cela provient du fonctionnement des formules matricielles : les résultats intermédiaires des calculs sont stockés dans des tableaux avant d'être affichés dans les cellules. Cela entraîne donc des opérations de copie supplémentaires, qui pénalisent la rapidité de calcul. En contrepartie, les formules matricielles sont moins gourmandes en capacité mémoire, car elles sont plus concises que les formules « classiques ».

En résumé, les formules matricielles sont plus élégantes, plus concises, mais plus lentes que les formules « classiques ».

## Modifier une formule matricielle

Pour modifier une formule matricielle, il faut d'abord sélectionner l'intégralité de la plage de cellules sur laquelle elle s'applique.

Pour cela, il existe deux possibilités :

- Sélectionnez une cellule de la plage et appuyez sur Ctrl+/.
- Sélectionnez une cellule de la plage et cliquez sur le bouton **Rechercher et sélectionner** du groupe **Edition** de l'onglet **Accueil**. Choisissez ensuite **Sélectionner les cellules**, puis sélectionnez *Matrice en cours* puis cliquez sur OK.

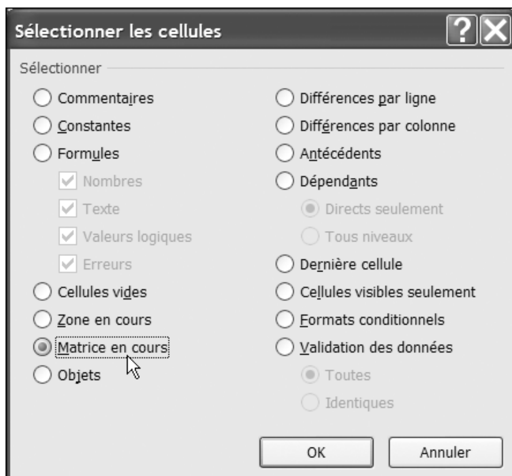



**Figure 10.8 :** La boîte de dialogue Sélectionner les cellules

Une fois la plage sélectionnée, cliquez dans la barre de formule puis effectuez les modifications souhaitées. Une fois les modifications effectuées, validez par Ctrl+Maj+←.

Pour effacer purement et simplement, utilisez la touche Suppr une fois la plage sélectionnée.

## Constantes matricielles

Il est également possible de saisir des constantes matricielles. Les principes de saisie sont les suivants :

1. Sélectionnez la plage dans laquelle vous souhaitez saisir votre constante matricielle.
2. Cliquez dans la barre de formule.
3. Saisissez ={.
4. Saisissez les valeurs de votre constante. Les lignes sont séparées par des points-virgules, les valeurs des colonnes par des points.
5. Saisissez l'accolade fermante (}).
6. Validez par Ctrl+Maj+←.

A1 | fx {={1.3.5;7.9.11}}

| | A | B | C | D |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 3 | 5 | |
| 2 | 7 | 9 | 11 | |
| 3 | | | | |

**Figure 10.9 :** Une constante matricielle

# 10.2. Utiliser les formules matricielles

Les formules matricielles peuvent être utilisées dans toutes les situations, quel que soit le domaine : calcul numérique, manipulation de texte, calcul sur les dates… Nous allons présenter des utilisations possibles dans chacun de ces domaines.

## Calculer la moyenne des trois plus grandes valeurs

Pour calculer la moyenne des trois plus grandes valeurs d'une plage de cellules (par exemple *A1:A10*), utilisez la formule matricielle suivante :

```
{=MOYENNE(GRANDE.VALEUR(A1:A10;{1;2;3}))}
```

Ne saisissez pas les accolades entourant la formule. Elles apparaissent automatiquement après la validation par Ctrl+Maj+↵.

F3 | fx | {=MOYENNE(GRANDE.VALEUR(A1:A10;{1;2;3}))}

| | A | B | C | D | E | F | G |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 23 | | | | | | |
| 2 | 45 | | | | | | |
| 3 | 56 | | Moyenne des trois plus grandes valeurs : | | | 94 | |
| 4 | 67 | | | | | | |
| 5 | 46 | | | | | | |
| 6 | 95 | | | | | | |
| 7 | 98 | | | | | | |
| 8 | 58 | | | | | | |
| 9 | 56 | | | | | | |
| 10 | 89 | | | | | | |
| 11 | | | | | | | |

Figure 10.10 : Calcul matriciel de la moyenne des trois plus grandes valeurs

Cette formule fonctionne en fait « en deux temps ». Tout d'abord, elle procède à la création d'un tableau de 1 colonne et de 3 lignes :

- 1ère ligne : `GRANDE.VALEUR(A1:A10;1)` ;
- 2ème ligne : `GRANDE.VALEUR(A1:A10;2)` ;
- 3ème ligne : `GRANDE.VALEUR(A1:A10;3)`.

Ensuite, la fonction `MOYENNE` calcule la moyenne de ce tableau intermédiaire, renvoyant ainsi le résultat désiré.

# Compter des cellules contenant du texte

Pour compter le nombre de cellules contenant du texte dans une plage de cellules (ici *B1:B10*), utilisez la formule suivante :

```
{=SOMME(ESTTEXTE(B1:B10)*1)}
```

Un tableau intermédiaire de 10 lignes et 1 colonne est créé. Il contient `1` si la cellule correspondante dans *B1:B10* contient du texte, et `0` sinon. Ainsi, la fonction `SOMME` totalise bien le nombre de cellules contenant du texte. La fonction `ESTTEXTE` renvoie un résultat booléen, soit `VRAI` ou `FAUX`. Les propriétés suivantes sont alors utilisées :

- `VRAI * 1 = 1` ;
- `FAUX * 1 = 0`.

# Compter les doublons dans une liste

Pour compter le nombre de données d'une plage (*B1:B10*) également présentes dans une autre plage (*A1:A10*), voici la formule à utiliser :

```
{=SOMME(NB.SI(A1:A10;B1:B10))}
```

F4 {=SOMME(NB.SI(A1:A10;B1:B10))}

| | A | B | C | D | E | F |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Ouest | 12 | | | | |
| 2 | 12 | Ouest | | | | |
| 3 | 45 | 34 | | Nombre de cellules contenant du texte : | | 5 |
| 4 | Nord | 45 | | Nombre de données de B présentes dans A : | | 9 |
| 5 | 11 | Nord | | | | |
| 6 | 24 | Sud | | | | |
| 7 | 56 | Nord | | | | |
| 8 | 100 | Ouest | | | | |
| 9 | 34 | 12 | | | | |
| 10 | Est | 34 | | | | |
| 11 | | | | | | |

Figure 10.11 : Nombres de données de B également présentes dans A

# Faire des calculs conditionnels

Il est possible, grâce aux formules matricielles, de faire des calculs conditionnels. Supposons que vous disposiez d'un tableau de données issues d'un système de gestion commerciale, qui se compose de quatre colonnes : ville (plage *A2:A81*), mois (plage *B2:B81*), produit (plage *C2:C81*) et ventes (plage *D2:D81*).

Pour connaître le montant des ventes à Lyon en février, recourez à la formule matricielle suivante :

```
{=SOMME((A2:A81="Lyon")*(B2:B81="Février")*D2:D81)}
```

H3 {=SOMME((A2:A81="Lyon")*(B2:B81="Février")*D2:D81)}

| | A | B | C | D | E | F | G | H |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | **Ville** | **Mois** | **Produit** | **Ventes** | | | | |
| 2 | Bordeaux | Avril | Accessoires | 209230 | | | | |
| 3 | Bordeaux | Février | Accessoires | 127890 | | Ventes à Lyon en Février | | 146 861 € |
| 4 | Bordeaux | Janvier | Accessoires | 33320 | | | | |
| 5 | Bordeaux | Mars | Accessoires | 209230 | | | | |
| 6 | Lyon | Avril | Accessoires | 6125 | | | | |
| 7 | Lyon | Février | Accessoires | 30625 | | | | |

Figure 10.12 : Montant des ventes en fonction de deux critères

Vous utilisez à nouveau les propriétés des valeurs booléennes (`VRAI` et `FAUX`) lorsqu'elles sont multipliées par des valeurs numériques. En multipliant les valeurs, vous obtenez une combinaison logique `ET`.

Pour obtenir une combinaison logique `OU`, il faut utiliser des additions. Ainsi, pour connaître les ventes de Lyon ou de Bordeaux, voici la formule à utiliser :

```
{=SOMME(((A2:A81="Lyon")+(A2:A81="Bordeaux"))*D2:D81)}
```

Enfin, vous allez créer un tableau de synthèse des ventes mensuelles pour les ordinateurs et les imprimantes.

1. En *G6*, saisissez `Janvier` et étendez le contenu, à l'aide de la poignée de recopie, jusqu'en *J6*.
2. En *F7* et *F8*, saisissez respectivement `Ordinateurs` et `Imprimantes`.
3. Sélectionnez *G7*.
4. Saisissez
   `=SOMME(($B$2:$B$81=G$6)*($C$2:$C$81=$F7)*$D$2:$D$81)`.
5. Validez par Ctrl+Maj+↵.
6. Étendez la formule, à l'aide de la poignée de recopie, à la plage *G7:J8*.

G7 {=SOMME(($B$2:$B$81=G$6)*($C$2:$C$81=$F7)*$D$2:$D$81)}

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | **Ville** | **Mois** | **Produit** | **Ventes** | | | | | | |
| 2 | Bordeaux | Avril | Accessoires | 209230 | | | | | | |
| 3 | Bordeaux | Février | Accessoires | 127890 | | Ventes à Lyon en Février | | 146 861 € | | |
| 4 | Bordeaux | Janvier | Accessoires | 33320 | | Ventes de Bordeaux ou Lyon | | 2 392 630 € | | |
| 5 | Bordeaux | Mars | Accessoires | 209230 | | | | | | |
| 6 | Lyon | Avril | Accessoires | 6125 | | | Janvier | Février | Mars | Avril |
| 7 | Lyon | Février | Accessoires | 30625 | | Ordinateurs | 91 500 € | 523 500 € | 323 625 € | 355 125 € |
| 8 | Lyon | Janvier | Accessoires | 5145 | | Imprimantes | 75 141 € | 83 259 € | 116 622 € | 158 202 € |
| 9 | Lyon | Mars | Accessoires | 162435 | | | | | | |

Figure 10.13 : Tableau de synthèse

# Créer une suite de nombres

La formule suivante permet de créer une suite de nombres entiers positifs dans une plage de cellules. Pour créer la suite des nombres entiers de 1 à 10 dans la plage *A5:A14*, sélectionnez-la au préalable et créez la formule matricielle suivante :

```
{=LIGNE(INDIRECT("1:10"))}
```

La fonction `INDIRECT` renvoie une référence à partir d'une valeur de texte. Ici, la fonction renvoie les lignes de 1 à 10. Vous appliquez ensuite la fonction `LIGNE` pour obtenir chacun des numéros.

# Compter le nombre de lundi d'un mois

Pour connaître le nombre de lundis d'un mois donné, voici la formule à utiliser (le numéro du mois est en *A1* et l'année en *A2*) :

```
{=SOMME((JOURSEM(DATE(A2;A1;LIGNE(INDIRECT("1:"&JOUR(DATE
(A2;A1+1;0))))))=2)*1)}
```

Cette formule est un peu complexe. Nous allons donc la détailler.

Il s'agit en fait de tester si le jour de la semaine (fonction `JOURSEM`) de chacun des jours du mois est égal à 2, c'est-à-dire au lundi. Pour faire « défiler » les jours du mois (en utilisant la fonction `DATE`), vous utilisez en fait le principe vu précédemment, qui permet d'obtenir une suite de nombres entiers :

```
LIGNE(INDIRECT("1:"&JOUR(DATE(A2;A1+1;0))))
```

Toute la difficulté réside ici dans la détermination du dernier jour du mois, soit :

```
JOUR(DATE(A2;A1+1;0))
```

Pour obtenir le dernier jour du mois, il faut utiliser une astuce : il s'agit d'exploiter le « 0e » jour du mois suivant. La fonction `JOUR` donne ensuite son numéro.

Il est possible de compter les autres jours de la semaine en remplaçant 2 par 3 pour le mardi, par 4 pour le mercredi, 5 pour le jeudi, 6 pour le vendredi, 7 pour le samedi et 1 pour le dimanche.

## Transposer une matrice

Transposer une matrice consiste à obtenir une matrice dont les lignes sont composées des éléments des colonnes de la matrice initiale. Il y a une symétrie par rapport à la diagonale de la matrice initiale. Pour obtenir la transposée de la matrice *A1:D5*, qui compte 5 lignes et 4 colonnes, sélectionnez une plage de 4 lignes et 5 colonnes (par exemple *A9:E12*) et saisissez :

```
{=TRANSPOSE(A1:D5)}
```

A9 | fx {=TRANSPOSE(A1:D5)}

| | A | B | C | D | E |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 41 | 74 | 97 | 68 | |
| 2 | 49 | 9 | 25 | 7 | |
| 3 | 45 | 75 | 68 | 49 | |
| 4 | 19 | 16 | 16 | 68 | |
| 5 | 28 | 45 | 33 | 12 | |
| 6 | | | | | |
| 7 | | | | | |
| 8 | **Matrice transposée** | | | | |
| 9 | 41 | 49 | 45 | 19 | 28 |
| 10 | 74 | 9 | 75 | 16 | 45 |
| 11 | 97 | 25 | 68 | 16 | 33 |
| 12 | 68 | 7 | 49 | 68 | 12 |
| 13 | | | | | |

Figure 10.14 : Transposition de matrice

# Inverser une matrice

Inverser une matrice est une opération mathématique qui peut s'avérer très fastidieuse. Il s'agit, à partir d'une matrice donnée, d'obtenir la matrice qui, multipliée par la matrice initiale donnera la matrice identité, c'est-à-dire la matrice dont la diagonale est composée de 1 et dont les autres éléments sont nuls.

Pour inverser la matrice *A1:D4*, sélectionnez au préalable une plage de 4 lignes et 4 colonnes, par exemple *A9:D12*, puis saisissez la formule :

```
{=INVERSEMAT(A1:D4)}
```

Attention : toutes les matrices ne sont pas inversibles ! Pour vérifier qu'une matrice est inversible, il faut calculer son déterminant (fonction `DETERMAT`). Si celui-ci n'est pas nul, la matrice est inversible.

A9 | fx {=INVERSEMAT(A1:D4)}

| | A | B | C | D |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 41 | 74 | 97 | 68 |
| 2 | 49 | 9 | 25 | 7 |
| 3 | 45 | 75 | 68 | 49 |
| 4 | 19 | 16 | 16 | 68 |
| 5 | | | | |
| 6 | | | | |
| 7 | | | | |
| 8 | **Matrice inverse** | | | |
| 9 | -0,0121165 | 0,02118768 | 0,008617618 | 0,00372566 |
| 10 | -0,021864841 | -0,0146904 | 0,037437473 | -0,00359991 |
| 11 | 0,031292886 | 0,00476437 | -0,029147667 | -0,01077987 |
| 12 | 0,001167129 | -0,00358455 | -0,004358406 | 0,01704837 |
| 13 | | | | |
| 14 | **Determinant** | 5988198 | | |
| 15 | | | | |

Figure 10.15 : Tableau de synthèse

Les fonctions `DETERMAT` et `INVERSEMAT` ne fonctionnent qu'avec des matrices présentant le même nombre de lignes et de colonnes.

Pour vérifier que la matrice inverse correspond bien à sa définition, vous allez calculer le produit de la matrice et de sa matrice inverse en *A17:D20*, à l'aide de la fonction `PRODUITMAT` :

```
{=PRODUITMAT(A1:D4;A9:D12)}
```

A17 | {=PRODUITMAT(A1:D4;A9:D12)}

| | A | B | C | D | E |
|---|---|---|---|---|---|
| 16 | | | | | |
| 17 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | - | |
| 18 | - 0,00 | 1,00 | - 0,00 | 0,00 | |
| 19 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 0,00 | |
| 20 | - 0,00 | 0,00 | - 0,00 | 1,00 | |
| 21 | | | | | |

Figure 10.16 : Vérification du calcul de la matrice inverse

## Résoudre un système d’équations

Une utilisation classique de l’inversion d’une matrice est la résolution de système d’équations linéaires.

Un système d’équations linéaires est un ensemble de plusieurs équations linéaires. Une équation linéaire est une expression du type : `3x + 2y + 5z = 32`. Les chiffres sont appelés « coefficients » et `x`, `y` et `z` « inconnues ». Voici maintenant un exemple de système d’équations linéaires :

```
x + y + z = 6

3x + 2y + 5z = 22

2x + y + 3z = 13
```

Résoudre ce système consiste à trouver les valeurs de `x`, `y` et `z` qui satisfont aux trois équations. Il existe des méthodes, reposant sur des approches matricielles, qui permettent un calcul rapide, d’autant plus rapide s’il est mis en œuvre avec Excel !

Un système d’équations linéaires peut en effet s’écrire sous forme d’égalité matricielle : `A * X = B`, où `A` est la matrice des coefficients, `X` la matrice des inconnues et `B` la matrice des seconds membres. Reprenons l’exemple précédent. Voici les matrices mises en jeu :

**Tableau 10.1 : A : matrice des coefficients**

| | | |
|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 |
| 3 | 2 | 5 |
| 2 | 1 | 3 |

| Tableau 10.2 : X : matrice des inconnues |
| --- |
| X |
| Y |
| Z |

| Tableau 10.3 : B : matrice des seconds membres |
| --- |
| 6 |
| 22 |
| 13 |

La méthode de résolution envisagée consiste à calculer la matrice inverse de la matrice des coefficients (notée $A^{-1}$) à l'aide de la fonction `INVERSEMAT`.

Rappelons que l'inversion d'une matrice n'est possible que si son déterminant n'est pas nul.

Une fois la matrice inverse calculée, résolvez le système en calculant $A^{-1} \times B$, à l'aide de la fonction `PRODUITMAT`. Le résultat donne les valeurs de $x$, $y$ et $z$ sous forme matricielle. En effet, $X = A^{-1} \times B$.

E7 | {=PRODUITMAT(A7:C9;E2:E4)}

| | A | B | C | D | E | F | G |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Matrice des coefficients | | | | Matrice des seconds membres | | |
| 2 | 1 | 1 | 1 | | 6 | | |
| 3 | 3 | 2 | 5 | | 22 | | |
| 4 | 2 | 1 | 3 | | 13 | | |
| 5 | | | | | | | |
| 6 | Matrice inverse | | | | Résultat | | |
| 7 | 1 | -2 | 3 | | **1** | | |
| 8 | 1 | 1 | -2 | | **2** | | |
| 9 | -1 | 1 | -1 | | **3** | | |
| 10 | | | | | | | |

Figure 10.17 : Résolution d'un système d'équations linéaires

# AUDITER ET CORRIGER LES FORMULES

Lors de la conception de formules, il est possible qu'une erreur survienne dans votre feuille de calcul. Heureusement, Excel propose une véritable boîte à outils permettant de remédier à ces dysfonctionnements. Ces outils peuvent être classés en deux catégories : les outils de détection d'erreurs et les outils d'analyse d'erreurs. Les outils de détection d'erreurs permettent de localiser les erreurs dans une feuille de calcul et d'identifier la nature de l'erreur. Les outils d'analyse, quant à eux, aident à localiser précisément l'erreur au sein même de la formule.

Avant d'aborder en détail les outils de détection et d'analyse des erreurs, décrivons la signification des messages d'erreur qui peuvent apparaître dans des cellules. Ils s'affichent lorsque, pour différentes raisons, Excel ne parvient pas à calculer une formule.

**Tableau 11.1 : Liste des messages d'erreur**

| Message d'erreur | Signification |
|---|---|
| `#VALEUR!` | Un type d'argument inapproprié est utilisé. |
| `#DIV/0!` | Un nombre est divisé par 0. |
| `#NOM?` | Excel ne reconnaît pas une saisie sous forme de texte. Il s'agit, par exemple, de l'utilisation d'un nom qui n'existe pas (ou qui n'existe plus) ou d'une erreur de saisie d'un nom existant. |
| `#N/A` | Une valeur n'est pas disponible pour une fonction ou une formule. |
| `#REF!` | Une référence de cellule n'est pas valide (suite à la suppression de la ligne ou de la colonne la contenant, par exemple). |
| `#NOMBRE!` | Une formule ou une fonction contient des valeurs numériques non valides. |
| `#NULL!` | Vous avez spécifié une intersection de deux zones qui, en réalité, ne se coupent pas. |




**Autres erreurs**

Ce ne sont pas les seules erreurs possibles. En effet, une cellule affichant une valeur peut très bien produire une erreur de conception !

# 11.1. Repérer des erreurs

Nous allons à présent aborder les outils qui permettent de détecter les erreurs dans les feuilles de calcul.

## Détecter les erreurs lors de la saisie

Un premier filtre « anti-erreur » détecte les erreurs de syntaxe les plus grossières. Il agit lors de la saisie de la formule. Au moment de la validation, un message apparaît indiquant que la formule contient une erreur. Excel propose une correction qu'il est possible d'accepter ou de refuser. Si vous refusez, Excel positionne le curseur à l'endroit où il a détecté l'erreur.

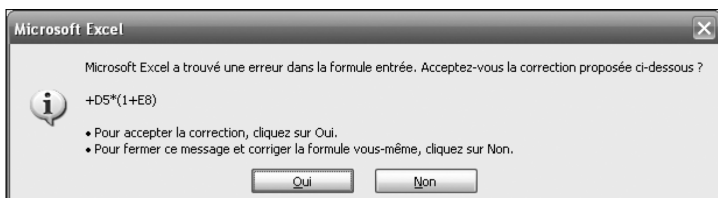



Figure 11.1 : Détection d'une erreur lors de la saisie

## Vérifier les erreurs dans une feuille de calcul

### Vérifier les erreurs à la demande

Pour détecter la présence de valeurs d'erreurs dans une feuille de calcul, utilisez le bouton **Vérification des erreurs** du groupe **Audit de formules** de l'onglet **Formules**. Lorsque vous choisissez cette commande, Excel recherche systématiquement les cellules contenant des erreurs.

La boîte de dialogue **Vérification des erreurs** apparaît alors et vous indique, le cas échéant, la première erreur détectée.

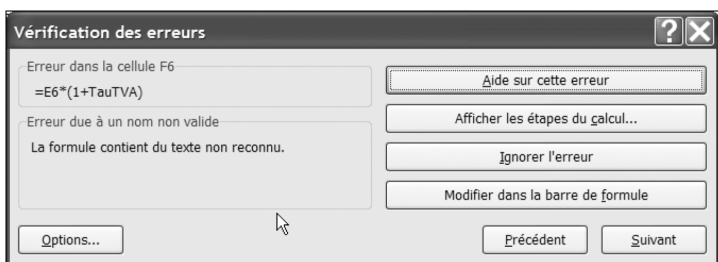



Figure 11.2 : La boîte de dialogue Vérification des erreurs

Cette boîte de dialogue vous informe de la localisation de l'erreur et vous propose un bref descriptif de cette erreur. Plusieurs boutons vous permettent d'agir sur cette dernière :

- **Aide sur cette erreur** permet d'accéder à l'aide en ligne pour obtenir de plus amples informations sur l'erreur en cours.
- **Afficher les étapes du calcul** permet d'afficher les étapes du calcul dans la boîte de dialogue **Evaluation de formules** et de détecter le moment où l'erreur se produit dans la formule.

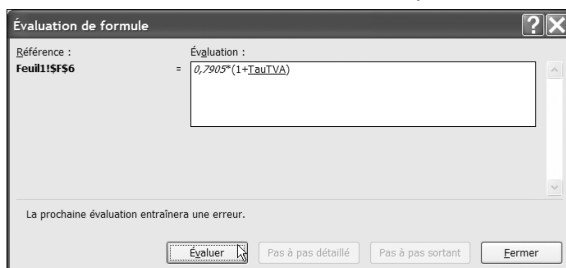



Figure 11.3 : La boîte de dialogue Évaluation de formules

- **Ignorer l'erreur** demande à Excel « d'oublier » cette erreur. Excel passe à l'erreur suivante. L'erreur ainsi ignorée ne sera plus affichée lors d'une prochaine utilisation de **Vérification des erreurs**.
- **Modifier dans la barre de formule** donne accès à la barre de formule pour modifier la formule incriminée.
- **Suivant** affiche l'erreur suivante.
- **Précédent** affiche l'erreur précédente.

Il reste un bouton à décrire, le bouton **Options**. Il donne accès à la catégorie **Formules** de la boîte de dialogue **Options Excel**.

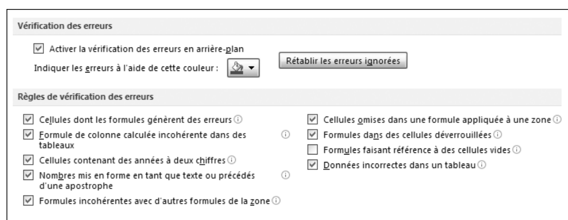



Figure 11.4 : Les paramètres de vérification des erreurs

Les rubriques *Vérification des erreurs* et *Règles de vérification des erreurs* permettent de contrôler l'ensemble du processus de vérification des erreurs:

### *Rubrique Vérification des erreurs*

Elle permet d'activer ou de désactiver la vérification automatique des erreurs.

Si vous cochez la case *Activer la vérification des erreurs à l'arrière-plan*, Excel détecte les erreurs éventuelles dans les cellules. S'il en repère une, il la signale au moyen d'un indicateur vert dans l'angle supérieur gauche de la cellule en cause.

Dans la zone *Couleur de l'indicateur d'erreur*, définissez la couleur utilisée par Excel pour marquer les erreurs. Si vous cliquez sur *Automatique*, l'indicateur prend la couleur par défaut : le vert.

Le bouton **Rétablir les erreurs ignorées** permet de retrouver les erreurs dans la feuille de calcul lors de la vérification, même si ces dernières ont déjà été détectées et ignorées.

### *Rubrique Règles de vérification des erreurs*

Cette rubrique offre un certain nombre de cases à cocher :

- *Cellules dont les formules génèrent des erreurs* traite les cellules contenant des formules erronées comme des erreurs et affiche un avertissement.
- *Formule de colonne incohérente dans les tableaux* traite comme des erreurs les cellules d'un tableau contenant des formules incohérentes avec la formule de colonne.
- *Cellules contenant des années à deux chiffres* traite comme des erreurs les formules faisant intervenir le contenu de cellules avec des années à deux chiffres et affiche un avertissement lors de la vérification des erreurs.
- *Nombres mis en forme en tant que texte ou précédés d'une apostrophe* traite les nombres au format texte ou précédés d'une apostrophe comme des erreurs et affiche un avertissement.

- *Formule incohérente avec d'autres formules de la zone* traite les formules différant de toutes les autres cellules d'une même zone comme des erreurs et affiche un avertissement.
- *Cellules omises dans une formule appliquée à une zone* traite les formules omettant certaines cellules d'une zone comme des erreurs et affiche un avertissement.
- *Formules dans des cellules déverrouillées* traite les cellules déverrouillées qui contiennent des formules comme des erreurs et affiche un avertissement lors de la vérification des erreurs.
- *Formules faisant référence à des cellules vides* traite les formules faisant référence à des cellules vides comme des erreurs et affiche un avertissement.
- *Données incorrectes dans un tableau* traite comme des erreurs les cellules d'un tableau contenant des valeurs incohérentes avec le type de données de la colonne pour les tableaux connectés à des données SharePoint.

### Vérifier les erreurs en arrière-plan

Il est possible d'activer la vérification des erreurs en arrière-plan grâce à la boîte de dialogue **Options**. Lorsque cette boîte de dialogue est affichée, cliquez sur **Formules** et cochez la case *Activer la vérification des erreurs d'arrière-plan* (cochée par défaut).

Si vous choisissez cette solution, les cellules contenant des erreurs (telles que celles définies à l'aide de la boîte de dialogue **Options** dans la rubrique *Règles de vérification des erreurs*) sont mises en exergue à l'aide d'un petit triangle situé dans l'angle supérieur gauche.

| | | |
|---|---|---|
| T. | P.U. T.T.C. | |
| € | #NOM? | |

Figure 11.5 : Mise en évidence des erreurs

Si vous sélectionnez une telle cellule, une balise active apparaît et vous donne accès à un menu qui regroupe des options permettant d'agir sur l'erreur détectée (voir Figure 11.6).

Ces options sont identiques à celles présentées lors de la description de la boîte de dialogue **Vérification des erreurs**.

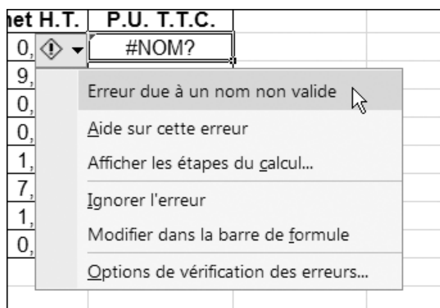



Figure 11.6 : Balise active et menu correspondant

# 11.2. Auditer les formules de calcul

Les fonctionnalités d'audit de formules sont accessibles dans le groupe **Audit de formules** de l'onglet **Formules**.

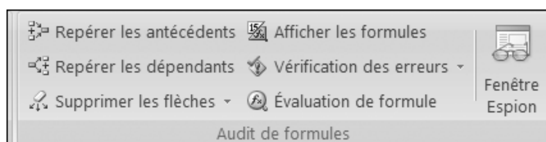



Figure 11.7 : Les fonctions d'audit de formules

## Repérer les antécédents

Le bouton **Repérer les antécédents** permet de visualiser les liaisons d'une cellule avec les cellules qui lui servent de paramètres.

| | A | B | C | D | E | F | G |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | TARIF | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 3 | | | | | Taux TVA | 19,60% | |
| 4 | | | | | | | |
| 5 | Référence | Libellé | P.U. H.T. | Remise | P.U. net H.T. | P.U. T.T.C. | |
| 6 | ABC1 | Bloc note | 0,93 € | 15% | 0,79 € | 0,95 € | |
| 7 | ABC2 | Enveloppes (500) | 11,07 € | 12% | 9,74 € | 11,65 € | |
| 8 | ABC3 | Stylo | 0,66 € | 25% | 0,50 € | 0,59 € | |

Figure 11.8 : Repérer les antécédents

La cellule *F6* dépend des cellules *F3* et *E6*. Si vous cliquez à nouveau sur **Repérer les antécédents**, les antécédents des antécédents sont affichés. Ainsi, vous pouvez voir que la cellule *E6* dépend des cellules *C6* et *D6*.

| | A | B | C | D | E | F |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | TARIF | | | | | |
| 2 | | | | | | |
| 3 | | | | | Taux TVA | 19,60% |
| 4 | | | | | | |
| 5 | Référence | Libellé | P.U. H.T. | Remise | P.U. net H.T. | P.U. T.T.C. |
| 6 | ABC1 | Bloc note | 0,93 € | 15% | 0,79 € | 0,95 € |
| 7 | ABC2 | Enveloppes (500) | 11,07 € | 12% | 9,74 € | 11,65 € |

Figure 11.9 : Repérer les antécédents des antécédents

Si vous double-cliquez sur une flèche matérialisant une liaison, vous sélectionnez alternativement l'une ou l'autre des deux cellules liées. Dans les grandes feuilles de calcul, cela permet de naviguer facilement entre les cellules impliquées dans une formule complexe.

## Repérer les dépendants

Le bouton **Repérer les dépendants** permet de visualiser les liaisons d'une cellule avec les cellules qui l'utilisent comme paramètre.

| | A | B | C | D | E | F |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | TARIF | | | | | |
| 2 | | | | | | |
| 3 | | | | | Taux TVA | 19,60% |
| 4 | | | | | | |
| 5 | Référence | Libellé | P.U. H.T. | Remise | P.U. net H.T. | P.U. T.T.C. |
| 6 | ABC1 | Bloc note | 0,93 € | 15% | 0,79 € | 0,95 € |
| 7 | ABC2 | Enveloppes (500) | 11,07 € | 12% | 9,74 € | 11,65 € |
| 8 | ABC3 | Stylo | 0,66 € | 25% | 0,50 € | 0,59 € |
| 9 | ABC4 | Gomme | 0,76 € | 12% | 0,67 € | 0,80 € |
| 10 | ABC5 | Marqueur | 1,65 € | 14% | 1,42 € | 1,70 € |
| 11 | ABC6 | Agrafeuse | 9,95 € | 20% | 7,96 € | 9,52 € |
| 12 | ABC7 | Classeur | 2,57 € | 33% | 1,72 € | 2,06 € |
| 13 | ABC8 | Surligneur | 0,66 € | 25% | 0,50 € | 0,59 € |

Figure 11.10 : Repérer les dépendants

La cellule *F3* est utilisée dans les cellules *F6*, *F7*, *F8*, *F9*, *F12* et *F13*. Comme pour la fonction précédente, il est possible, en réutilisant cette fonction, de passer au « niveau » suivant et d'afficher les dépendants des dépendants.

## Repérer une erreur

Cette fonction doit être appliquée à une cellule contenant une valeur d'erreur. Cliquez sur le bouton fléché situé à droite du bouton **Vérification des erreurs** et sélectionnez la commande **Repérer une erreur**. Dans ce cas, un lien est matérialisé entre la cellule en question et ses antécédents qui contiennent des valeurs d'erreur. Dans notre exemple, nous avons appliqué la fonction à la

cellule *F8*, or l'erreur est provoquée par une erreur dans la cellule *E8*. C'est pourquoi un lien (rouge) est affiché entre ces deux cellules. De plus, les liens entre *E8* et ses antécédents sont matérialisés, ce qui permet de remonter aux causes de l'erreur de *E8* (en fait, du texte et non un pourcentage saisi en *D8*). Cette fonction permet donc d'obtenir une traçabilité de l'erreur.

| | A | B | C | D | E | F |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | TARIF | | | | | |
| 2 | | | | | | |
| 3 | | | | | Taux TVA | 19,60% |
| 4 | | | | | | |
| 5 | Référence | Libellé | P.U. H.T. | Remise | P.U. net H.T. | P.U. T.T.C. |
| 6 | ABC1 | Bloc note | 0,93 € | 15% | 0,79 € | 0,95 € |
| 7 | ABC2 | Enveloppes (500) | 11,07 € | 12% | 9,74 € | 11,65 € |
| 8 | ABC3 | Stylo | 0,66 € | pas de re[illegible]e | #VALEUR! | #VALEUR! |
| 9 | ABC4 | Gomme | 0,76 € | 12% | 0,67 € | 0,80 € |

Figure 11.11 : Repérer une erreur

## Supprimer toutes les flèches

L'usage des fonctions précédentes peut vite surcharger votre feuille de calcul. Cliquez sur le bouton **Supprimer les flèches** pour effacer toutes les flèches tracées à l'aide de ces fonctions.

Vous pouvez cliquer sur le petit bouton fléché situé à sa droite pour être plus sélectif en utilisant l'une des deux possibilités suivantes :

- **Supprimer les flèches des précédents**
- **Supprimer les flèches des dépendants**

## Évaluer des formules

Le bouton **Evaluation de formules** permet de suivre pas à pas le processus de calcul de la formule saisie dans la cellule sélectionnée :

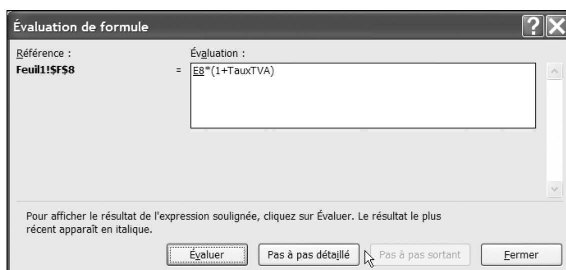



Figure 11.12 : Évaluation de formule

- Le bouton **Pas à pas détaillé** permet de suivre le détail du processus de calcul des cellules antécédentes.

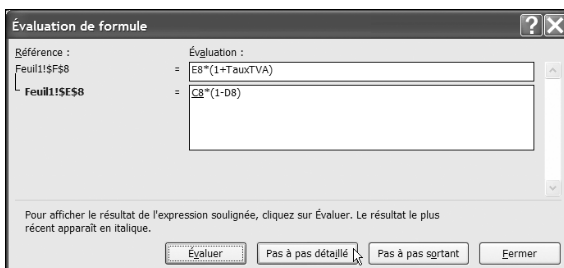



Figure 11.13 : Pas à pas détaillé

- Le bouton **Pas à pas sortant** permet de revenir au niveau supérieur.
- Le bouton **Evaluer** permet d'obtenir directement le résultat du calcul des cellules antécédentes sans passer par le pas à pas.

## Afficher la fenêtre Espions

Cliquez sur le bouton **Fenêtre Espion** pour afficher la **Fenêtre Espion**. Cette fenêtre donne la possibilité de suivre la valeur de cellules que vous choisissez. Pour cela, cliquez sur **Ajouter un espion** puis sélectionnez la cellule ou la plage de cellules désirée.

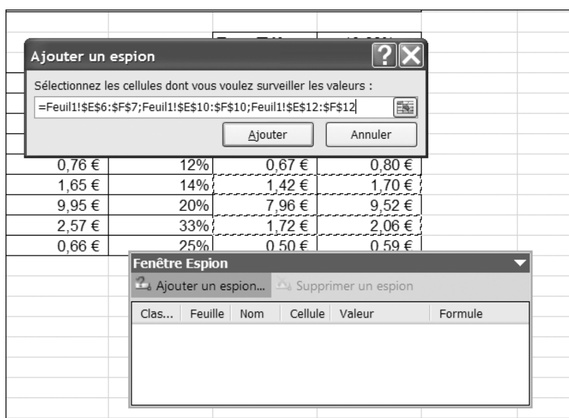



Figure 11.14 : Choix des cellules à « espionner »

Il est possible d'utiliser une sélection multiple (en utilisant la touche Ctrl), les différentes plages sont alors séparées par un point virgule dans la boîte de dialogue **Ajouter un espion**.

Fenêtre Espion

Ajouter un espion... Supprimer un espion

| Clas... | Feuille | Nom | Cellule | Valeur | Formule |
|---|---|---|---|---|---|
| Capa... | Feuil1 | | E6 | 0,79 € | =C6*(1-D6) |
| Capa... | Feuil1 | | F6 | 0,95 € | =E6*(1+TauxTVA) |
| Capa... | Feuil1 | | E7 | 9,74 € | =C7*(1-D7) |
| Capa... | Feuil1 | | F7 | 11,65 € | =E7*(1+TauxTVA) |
| Capa... | Feuil1 | | E10 | 1,42 € | =C10*(1-D10) |
| Capa... | Feuil1 | | F10 | 1,70 € | =E10*(1+TauxTVA) |
| Capa... | Feuil1 | | E12 | 1,72 € | =C12*(1-D12) |
| Capa... | Feuil1 | | F12 | 2,06 € | =E12*(1+TauxTVA) |

Figure 11.15 : Les espions

Un double-clic sur une ligne de la liste des espions permet de sélectionner la cellule correspondante.

Pour supprimer un espion, sélectionnez-le dans la liste et cliquez sur le bouton **Supprimer un espion**.

Pour masquer la fenêtre, cliquez sur la croix située à l'angle supérieur droit de cette fenêtre.

## Mode Audit de formules

Cliquez sur le bouton **Afficher les formules** pour d'afficher les formules de calcul et non leur résultat.

| | |
|---|---|
| **Taux TVA** | 0,196 |
| | |
| **P.U. net H.T.** | **P.U. T.T.C.** |
| =C6*(1-D6) | =E6*(1+TauxTVA) |
| =C7*(1-D7) | =E7*(1+TauxTVA) |
| =C8*(1-D8) | =E8*(1+TauxTVA) |
| =C9*(1-D9) | =E9*(1+TauxTVA) |
| =C10*(1-D10) | =E10*(1+TauxTVA) |
| =C11*(1-D11) | =E11*(1+TauxTVA) |
| =C12*(1-D12) | =E12*(1+TauxTVA) |
| =C13*(1-D13) | =E13*(1+TauxTVA) |

Figure 11.16 : Le mode Audit de formules

Cliquez à nouveau sur le bouton pour revenir à un affichage normal.

## 11.3. Maîtriser les références circulaires

Lorsqu'une formule fait référence à son propre résultat, elle occasionne une référence circulaire. L'exemple le plus simple, voire le plus caricatural, est une cellule dans laquelle la formule saisie fait appel à cette même cellule.

Pour expérimenter ce cas de figure, saisissez en *A1* la formule `=A1+B1`. Une fois que vous avez validé cette formule, Excel affiche un message d'avertissement.

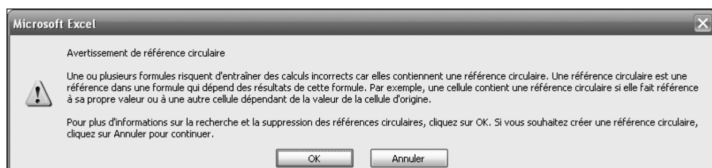



Figure 11.17 : Message d'avertissement concernant une référence circulaire

Si vous cliquez sur OK, l'aide en ligne apparaît, vous indiquant comment faire pour résoudre le problème.

En déployant le menu associé au bouton **Vérification des erreurs** du groupe **Audit de formules** de l'onglet **Formules**, vous pouvez accédez à la liste des cellules contenant une référence circulaire.

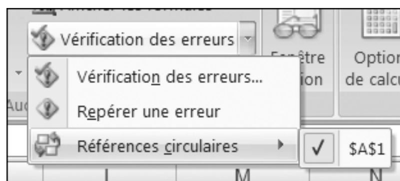



Figure 11.18 : Les références circulaires

La barre d'état indique également la présence de références circulaires dans la feuille.

### Utiliser les références circulaires

Les références circulaires permettent par ailleurs de réaliser des calculs itératifs.

Pour illustrer cette possibilité, considérons le cas d'une entreprise qui veut attribuer à son personnel une prime égale à 5 % du résultat net. Or le résultat net est calculé après déduction de la prime. Ladite entreprise se heurte donc à une référence circulaire.

| | A | B | C | D |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Chiffre d'affaires | 1 000 000 € | | |
| 2 | Charges | 750 000 € | | |
| 3 | Primes | - € | ← | =0,05*B6 |
| 4 | Résulat avant impôt | 250 000 € | ← | =+B1-B2-B3 |
| 5 | Impôt | 83 333 € | ← | =+B4/3 |
| 6 | Résultat net | - € | ← | =+B4-B5 |
| 7 | | | | |

Figure 11.19 : Exemples de références circulaires

Les cellules *B3*, *B4* et *B6* contiennent des références circulaires :

- *B3* (primes) fait référence à *B6*, qui elle-même fait référence à *B3*.
- *B4* (résultat avant impôts) fait référence à *B3*, qui fait référence à *B4*, qui fait référence à… *B4*.
- *B6* (résultat net) fait référence à *B4*, qui fait référence à *B3*, qui fait référence à *B6*.

Par défaut, les références circulaires provoquent l'affichage du message décrit précédemment. Dans ce cas, les références circulaires sont intentionnelles, vous pouvez donc cliquer sur **Annuler**.

Il est souhaitable d'évaluer à nouveau les cellules *B3*, *B4* et *B6*. Pour cela, il faut procéder à des itérations. Afin d'activer le calcul des itérations, agissez de la façon suivante :

1. Cliquez sur le menu **Fichier**, puis sur **Options**.
2. Cliquez sur **Formules**.
3. Dans la rubrique *Mode de calcul*, cochez *Activer le calcul itératif.*

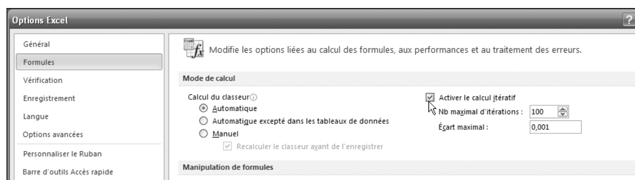



Figure 11.20 : Activation du calcul des itérations

Dans la zone *Nb maximal d'itérations*, il est possible de spécifier le nombre maximal de fois où Excel évalue la formule avant d'arrêter. Si la variation entre deux recalculs est inférieure à *Ecart maximal*, Excel arrête les itérations. Plus *Nb maximal d'itérations* est important et plus *Ecart maximal* est faible, plus le temps nécessaire à l'évaluation des références circulaires est important. Si *Calculer* apparaît sur la barre d'état après l'évaluation des références circulaires, cela signifie qu'Excel n'a pu aboutir à un résultat satisfaisant (Nombre maximal d'itérations atteint sans que l'écart entre deux évaluations ne soit inférieur à l'écart maximal). Pour remédier à cette situation, vous pouvez augmenter le nombre d'itérations ou baisser l'écart maximal.

**4.** Validez par OK.

Les cellules ont été évaluées, et visiblement, le résultat est satisfaisant.

| | A | B | C | D |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Chiffre d'affaires | 1 000 000 € | | |
| 2 | Charges | 750 000 € | | |
| 3 | Primes | 8 065 € | ← | =0,05*B6 |
| 4 | Résulat avant impôt | 241 935 € | ← | =+B1-B2-B3 |
| 5 | Impôt | 80 645 € | ← | =+B4/3 |
| 6 | Résultat net | 161 290 € | ← | =+B4-B5 |
| 7 | | | | |

Figure 11.21 : Évaluation des références circulaires

# 11.4. Utiliser les fonctions d'information et de détection d'erreur

Il est préférable d'envisager les possibilités d'erreur lors de la conception d'une formule, pour éviter l'affichage de messages désagréables lors de l'utilisation d'une feuille de calcul. Excel propose des fonctions permettant d'intercepter les messages d'erreur et ainsi de remplacer le message standard (assez déconcertant pour le débutant) par un message personnalisé plus explicite ou par une action adaptée. Des fonctions permettent également d'identifier le type d'un argument (nombre, texte…), afin d'éviter de l'utiliser dans une fonction qui n'accepte pas ce type d'argument.

# Utiliser les fonctions d'information

Avant de fournir le contenu d'une cellule en tant qu'argument à une fonction, il peut être utile de tester le type du contenu afin d'éviter l'apparition d'un message d'erreur. Les fonctions suivantes permettent de tester tous les types d'arguments.

## Liste des fonctions

### ESTLOGIQUE

Renvoie la valeur `VRAI` si l'argument fait référence à une valeur logique.

| | |
|---|---|
| ***Syntaxe :*** | `ESTLOGIQUE(valeur)` |
| `valeur` | Valeur que vous voulez tester. |

### ESTNONTEXTE

Renvoie la valeur `VRAI` si l'argument fait référence à tout élément qui n'est pas du texte ou à une cellule vide.

| | |
|---|---|
| ***Syntaxe :*** | `ESTNONTEXTE(valeur)` |
| `valeur` | Valeur que vous voulez tester. |

### ESTNUM

Renvoie la valeur `VRAI` si l'argument fait référence à un nombre.

| | |
|---|---|
| ***Syntaxe :*** | `ESTNUM(valeur)` |
| `valeur` | Valeur que vous voulez tester. |

### ESTREF

Renvoie la valeur `VRAI` si l'argument renvoie à une référence de cellule ou de plage de cellules.

| | |
|---|---|
| ***Syntaxe :*** | `ESTREF(valeur)` |
| `valeur` | Valeur que vous voulez tester. |

Si, en guise d'argument de fonction (par exemple, de `MOYENNE`), vous fournissez une plage de cellules du type `DECALER(A1:B350;`

C1;D1), il est possible, selon la valeur des arguments de décalage, que la plage résultante « sorte » de la feuille de calcul (colonne supérieure à *XFD* ou ligne supérieure à *1048576*, colonne inférieure à *A* ou ligne inférieure à *1*), c'est-à-dire qu'elle ne soit pas une référence valide. Dans ce cas, la fonction qui l'utilise en tant qu'argument renvoie le message d'erreur #REF!. Pour éviter cela, vous pouvez utiliser la formule suivante :

```
=SI(ESTREF(DECALER(A1:B350;C1;D1));MOYENNE(DECALER
✂ (A1:B350;C1;D1));"")
```

### ESTTEXTE

Renvoie la valeur VRAI si l'argument fait référence à du texte.

| | |
|---|---|
| ***Syntaxe :*** | ESTTEXTE(valeur) |
| valeur | Valeur que vous voulez tester. |

### ESTVIDE

Renvoie la valeur VRAI si l'argument fait référence à une cellule vide.

| | |
|---|---|
| ***Syntaxe :*** | ESTVIDE(valeur) |
| valeur | Valeur que vous voulez tester. |

## Utiliser les fonctions de détection d'erreur

Les fonctions de détection interceptent les messages d'erreur avant leur affichage. Pour cela, vous pouvez utiliser des formules du type :

```
=SI(ESTERREUR(formule);"";formule)
```

### Liste des fonctions

### ESTERR

Renvoie la valeur VRAI si l'argument fait référence à l'un des messages d'erreur, à l'exception de #N/A.

| | |
|---|---|
| ***Syntaxe :*** | ESTERR(valeur) |
| valeur | Valeur que vous voulez tester. |

## ESTERREUR

Renvoie la valeur VRAI si l'argument fait référence à l'un des messages d'erreur (#N/A, #VALEUR!, #REF!, #DIV/0!, #NOMBRE!, #NOM? ou #NULL!).

***Syntaxe :*** ESTEREURR(valeur)

valeur — Valeur que vous voulez tester.

## ESTNA

Renvoie la valeur VRAI si l'argument fait référence au message d'erreur #N/A (valeur non disponible).

***Syntaxe :*** ESTNA(valeur)

valeur — Valeur que vous voulez tester.

# DÉCOUVRIR D'AUTRES UTILISATIONS DES FORMULES

Dans ce chapitre, vous allez mettre à profit vos connaissances sur les formules pour améliorer la lisibilité et la cohérence des données saisies dans vos feuilles de calcul. Vous allez en effet utiliser des formules pour définir des mises en formes conditionnelles efficaces. Une mise en forme conditionnelle n'apparaît que si les conditions que vous avez définies sont remplies. Il s'agit en quelque sorte d'une mise en forme « intelligente ».

Ensuite, vous apprendrez à valider le contenu des cellules. Les validations permettent d'« encadrer » la saisie dans les feuilles de calcul, afin notamment d'éviter que les formules renvoient des erreurs à cause de paramètres erronés.

## 12.1. Définir des mises en forme conditionnelles

Excel vous propose de nombreux outils pour mettre en forme vos feuilles de calcul : polices de caractères, couleur, bordure des cellules, etc. Pourtant, les mises en forme que vous pouvez définir avec ces outils sont "statiques" et s'appliquent indépendamment du contenu des cellules. Dans certaines situations, il peut être souhaitable de mettre en exergue telles ou telles cellules, en raison de valeurs particulières qu'elles contiennent (valeurs faibles ou fortes par exemple).

Les mises en forme conditionnelles sont utilisées dans ces cas-là. Comme leur nom l'indique, elles dépendent de conditions sur le contenu de la cellule ou sur le résultat de formules.

Depuis la version précédente d'Excel (2007), cette fonctionnalité a pris une nouvelle dimension. En effet, elle est plus conviviale et offre davantage de possibilités d'effets graphiques pour mettre en évidence les données importantes ou encore les tendances de vos tableaux.

### Utiliser les mises en forme conditionnelles prédéfinies

Dans un premier temps, nous allons décrire les mises en forme conditionnelles prédéfinies.

Pour accéder à cette fonctionnalité :

1. Sélectionnez la plage à laquelle la mise en forme doit s'appliquer.
2. Dans l'onglet **Accueil**, cliquez sur le bouton **Mise en forme conditionnelle** du groupe **Style**.

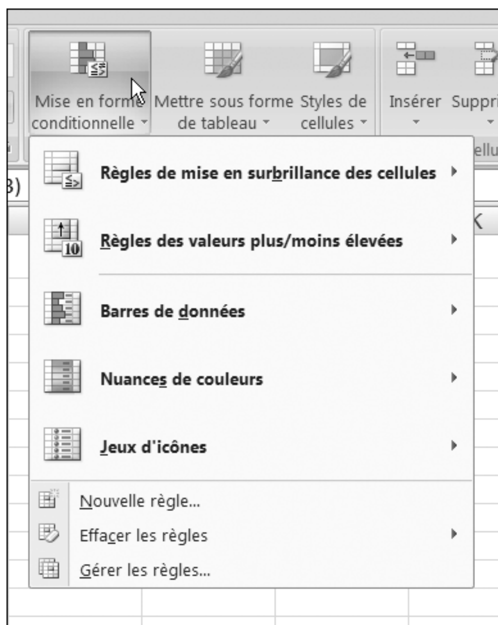



Figure 12.1 : Les différents types de mises en forme conditionnelles

## Règles de mise en surbrillance des cellules

Cette première catégorie de mises en forme conditionnelles permet de mettre en évidence des cellules en comparant leur contenu à des valeurs particulières.

## Règles des valeurs plus/moins élevées

Cette catégorie de mises en forme conditionnelles permet de mettre en évidence des cellules en les situant par rapport à l'ensemble des valeurs de la plage. Ainsi, il est possible de mettre en évidence les cinq plus fortes valeurs, les 10 % de valeurs les plus faibles, ainsi que les valeurs supérieures ou inférieures à la moyenne.

### Barres de données

Cette catégorie de mises en forme conditionnelles permet d'afficher dans chaque cellule de la plage une barre de couleur proportionnelle à la valeur de la cellule.

### Nuances de couleurs

Cette catégorie de mises en forme conditionnelles permet de visualiser la distribution des valeurs à l'aide de dégradés de couleurs. Cela s'apparente à certaines cartes météorologiques où les zones à fortes températures sont affichées en rouges, celles à faibles températures en bleu et les zones intermédiaires en dégradé de couleurs selon la valeur de la température.

### Jeux d'icônes

Cette dernière catégorie de mises en forme conditionnelles permet d'afficher dans chaque cellule de la plage une icône indiquant comment se situe la valeur de la cellule par rapport aux valeurs de la plage.

## Créer des règles de mise en forme conditionnelles personnalisées

Si, malgré la diversité des choix proposés, vous ne trouvez pas de mise en forme conditionnelle prédéfinie satisfaisante, vous avez la possibilité de créer vos propres règles. Pour cela :

1. Sélectionnez la plage à laquelle la mise en forme doit s'appliquer.
2. Dans l'onglet **Accueil**, cliquez sur le bouton **Mise en forme conditionnelle** du groupe **Style**.
3. Sélectionnez **Nouvelle règle**.
4. Dans la boîte de dialogue **Nouvelle règle de mise en forme**, vous avez la possibilité de choisir parmi plusieurs thèmes : (voir Figure 12.2)
   - **Mettre en forme toutes les cellules d'après leur valeur** ;
   - **Appliquer une mise en forme uniquement aux cellules qui contiennent…** ;
   - **Appliquer une mise en forme uniquement aux valeurs rangées parmi les premières ou les dernières valeurs** ;

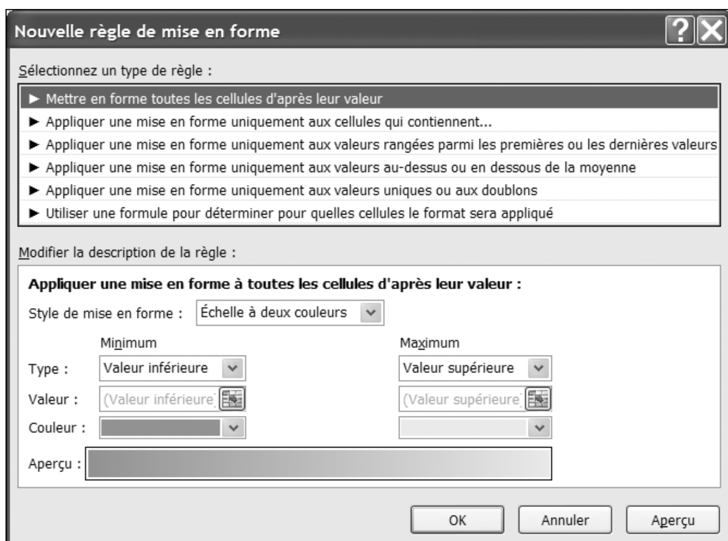



Figure 12.2 : La boîte de dialogue Nouvelle règle de mise en forme

- **Appliquer une mise en forme uniquement aux valeurs au-dessus ou en dessous de la moyenne** ;
- **Appliquer une mise en forme uniquement aux valeurs uniques ou aux doublons** ;
- **Utiliser une formule pour déterminer pour quelles cellules le format sera appliqué**.

**5.** Cliquez sur un thème, définissez votre règle et validez par OK.

Nous allons à présent décrire en détail l'utilisation d'une formule pour définir une règle de mise en forme conditionnelle.

## Utiliser une formule pour déterminer pour quelles cellules le format sera appliqué

Il s'agit ici de règles permettant d'appliquer une mise en forme aux cellules en fonction du résultat d'une formule. Si le résultat de la formule est la valeur logique `VRAI`, la mise en forme sera appliquée. En revanche, si le résultat de la formule est la valeur logique `FAUX`, la mise en forme ne sera pas appliquée.

Pour définir une règle de mise en forme :

1. Saisissez la formule dans la zone. Il est possible de sélectionner une cellule au lieu de saisir une formule. La cellule sélectionnée doit contenir une formule renvoyant `VRAI` ou `FAUX`.

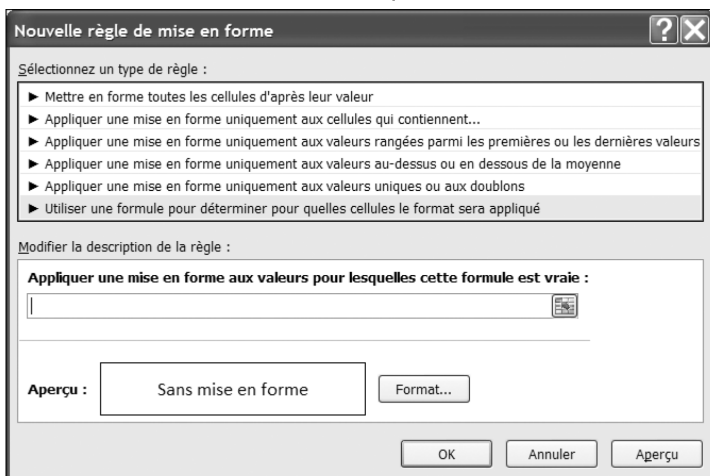



Figure 12.3 : Définition d'une règle de mise en forme

2. Cliquez sur le bouton **Format** afin de définir le format à appliquer si la règle est satisfaite.

3. Cliquez sur le bouton **Aperçu** si vous souhaitez visualiser le résultat sur la feuille de calcul.

4. Cliquez sur OK pour valider.

# Créer des mises en forme conditionnelles

Nous allons à présent décrire quelques mises en forme conditionnelles relevant de problématiques classiques.

## Mettre en évidence les nombres pairs

Pour mettre en évidence les nombres pairs dans une plage de cellules, vous devez faire appel à une mise en forme conditionnelle fondée sur une formule. Pour cela, sélectionnez la plage à laquelle doit être appliquée la mise en forme (par exemple *B2:D10*), puis définissez la condition suivante (en supposant que *B2* est la cellule active) : « La formule est `=MOD(B2;2)=0` ».

La fonction `MOD` renvoie le reste de la division de *B2* par 2. Si le contenu de *B2* est pair, le reste est donc 0.

Notez l'utilisation d'une référence relative à la cellule *B2*. En effet, il faut considérer que la formule s'applique à la cellule active (ici à *B2*). L'utilisation de référence relative permet à la formule de « s'adapter » aux autres cellules de la sélection.

### Mettre en évidence les doublons

Pour mettre en évidence les doublons dans une plage de cellules, il faut avoir recours à une formule. Sélectionnez la plage désirée (ici *B2*:*D10*), puis définissez la condition : « La formule est `=NB.SI($B$2:$D$10;B2)>1` ».

Comme précédemment, notez l'importance des références absolues et relatives. Pour la plage *B2:D10*, les références absolues permettent de « figer » la plage, puisque c'est toujours sur elle que doit porter la recherche par `NB.SI`.

### Griser une ligne sur deux

Afin d'améliorer la lisibilité des grands tableaux, il peut s'avérer utile de griser une ligne sur deux. L'intérêt de la mise en forme conditionnelle par rapport à la mise en forme « classique » réside dans la possibilité de trier les lignes sans remettre en cause l'alternance de lignes grisées et non grisées.

Pour mettre en œuvre cette mise en forme, sélectionnez tout d'abord les cellules auxquelles elle doit s'appliquer, puis saisissez la condition suivante : « La formule est `=MOD(LIGNE();2)=0` ».

La fonction `LIGNE` renvoie le numéro de la ligne de la cellule. La fonction `MOD` renvoie le reste de la division du numéro de la ligne par 2. Si le numéro est pair, le format est appliqué.

## 12.2. Définir des validations du contenu des cellules

Supposons que vous conceviez une feuille dans laquelle des utilisateurs saisiront des informations. Malgré toute leur bonne volonté, des erreurs de frappe surviendront inévitablement. Heureusement, il existe un outil, en l'occurrence la validation du contenu

des cellules, qui permet de définir ce qui est autorisé et ce qui ne l'est pas dans une cellule.

## Connaître le principe de la validation du contenu

Pour mettre en place une validation du contenu des cellules :

1. Sélectionnez la cellule ou la plage de cellules concernées.
2. Dans l'onglet **Données**, cliquez sur le bouton **Validation des données** du groupe **Outils de données**.
3. Dans l'onglet **Options** de la boîte de dialogue **Validation des données**, sélectionnez le type de validation à appliquer, à l'aide de la liste déroulante *Autoriser*.

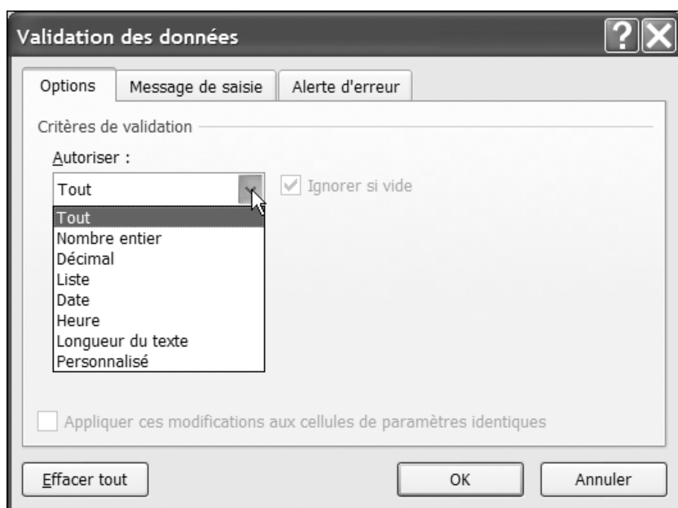



Figure 12.4 : Choix du type de validation

**Tableau 12.1 : Les types de validations**

| Intitulé | Commentaires |
|---|---|
| *Tout* | Aucune restriction sur le contenu. C'est le paramétrage appliqué par défaut. |
| *Nombre entier* | Seuls les nombres entiers sont autorisés. |
| *Décimal* | Les nombres entiers et décimaux sont autorisés. |

| Tableau 12.1 : Les types de validations | |
|---|---|
| **Intitulé** | **Commentaires** |
| *Liste* | Les valeurs autorisées sont définies par une liste exhaustive. Il est possible de spécifier des valeurs séparées par des points-virgules dans la zone *Source* ou d'indiquer dans cette zone la référence à une plage de cellules contenant les valeurs autorisées. La deuxième méthode est évidemment beaucoup plus souple. |
| *Date* | Seules les dates sont autorisées. |
| *Heure* | Seules les heures sont autorisées. |
| *Longueur de texte* | Seules les données dont le nombre de caractères satisfait au critère choisi sont autorisées. |
| *Personnalisé* | Permet de définir une validation à l'aide d'une formule de calcul. Cette formule doit renvoyer une valeur `VRAI` ou `FAUX`. Si la valeur est `VRAI`, le contenu est considéré comme valide. |

4. Une fois le type de validation choisi, il faut définir les critères de validation correspondants à l'aide de la liste déroulante *Données*.

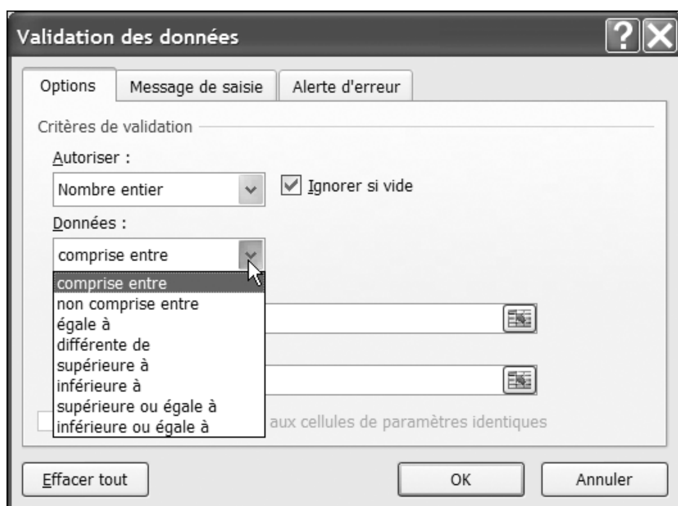



Figure 12.5 : Choix des critères



**Utiliser la plage de cellules d'une autre feuille**

Si vous choisissez *Liste* dans la zone *Autoriser*, il est désormais possible, dans la zone *Source,* de sélectionner une plage de cellules située sur une autre feuille de calcul.



**Utilisation d'une plage nommée**

Pour plus de clarté et de lisibilité, il peut être préférable de nommer la plage de cellules servant de liste de validation (*Source_validation* par exemple). Vous devrez alors saisir `=Source_validation` dans la zone *Source*.

5. La case à cocher *Ignorer si vide* permet d'indiquer que, si l'utilisateur ne saisit rien dans une cellule, Excel ne considère pas qu'il s'agit d'une erreur.
6. Cliquez sur l'onglet **Message de saisie**. Vous pouvez alors saisir un message qui apparaîtra lorsque la cellule sera sélectionnée.

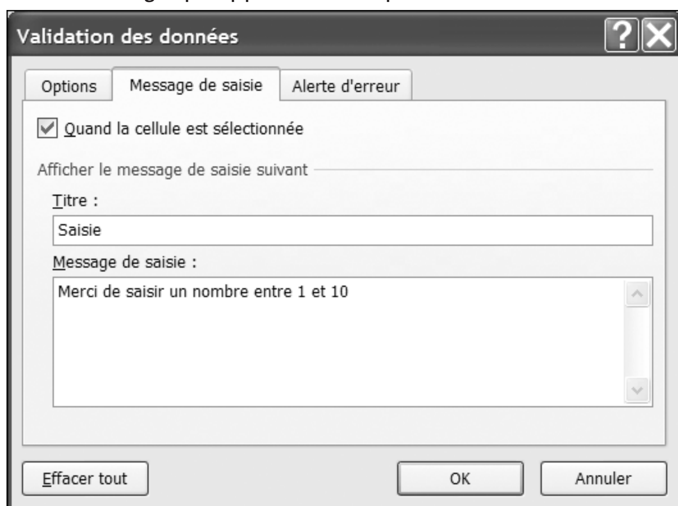



Figure 12.6 : Message d'information

7. Cliquez sur l'onglet **Alerte d'erreur**. Vous pouvez saisir un message qui apparaîtra lorsque la procédure de validation ne reconnaîtra pas la saisie.

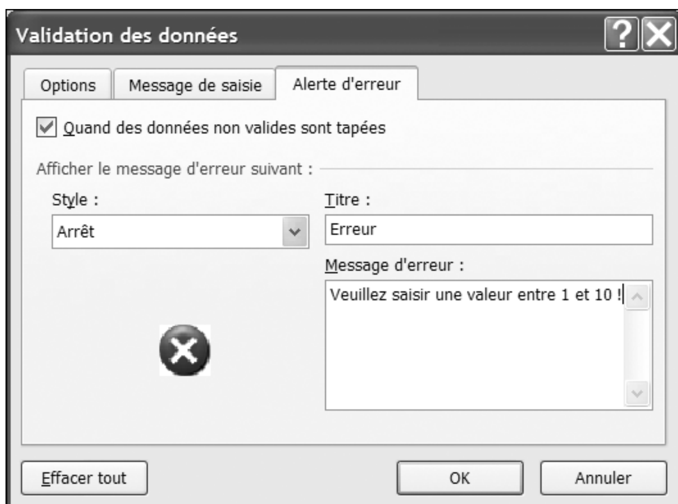



Figure 12.7 : Alerte d'erreur

8. Dans la zone *Style*, vous pouvez choisir entre *Arrêt*, *Avertissement* et *Informations*. Si vous choisissez *Arrêt*, l'utilisateur n'aura d'autre choix que de se conformer à la validation. Si vous sélectionnez l'une des autres possibilités, il pourra passer outre (plus ou moins rapidement).

9. Validez par OK.

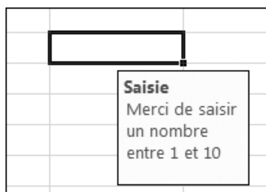



Figure 12.8 : L'affichage du message de saisie

Pour supprimer une validation, cliquez sur le bouton **Effacer tout** de la boîte de dialogue **Validation des données**.

Lorsque vous modifiez une validation de contenu de cellules, la case à cocher *Appliquer ces modifications aux cellules de paramètres identiques* permet d'indiquer que vous souhaitez que toutes les cellules de la feuille de calcul qui utilisent les mêmes paramètres de validation que la cellule courante héritent des mo-

difications que vous êtes en train de faire. Ainsi, pour modifier la validation d'un ensemble de cellules très éloignées les unes des autres (mais utilisant strictement les mêmes paramètres), modifiez simplement la validation de l'une d'entre elles et activez cette case à cocher avant de valider les modifications.

# Créer des validations

Les exemples suivants utilisent des validations de type *Personnalisé*, qui permettent de traiter des cas spécifiques.

## Forcer la saisie en majuscules

Pour forcer la saisie en majuscules dans une plage de cellules, sélectionnez cette plage, par exemple *A1:C10*, puis saisissez dans la zone *Formule* :

```
=EXACT(A1;MAJUSCULE(A1))
```

Dans ce cas, la cellule active est *A1*. La fonction `EXACT` compare, en distinguant majuscules et minuscules, le contenu de *A1* et ce même contenu converti en majuscules grâce à la fonction `MAJUSCULE`.

Il est possible d'améliorer la validation en vérifiant que la saisie est bien un texte :

```
=ET(ESTTEXTE(A1);EXACT(A1;MAJUSCULE(A1)))
```

## Forcer la saisie de dates du mois courant

Pour forcer la saisie de dates du mois courant dans une plage de cellules, sélectionnez la plage concernée, puis saisissez la formule :

```
=MOIS(A1)=MOIS(AUJOURDHUI())
```

La fonction `MOIS` permet d'isoler le mois de la date saisie et de le comparer au mois de la date du jour, renvoyée par la fonction `AUJOURDHUI`.

Pour forcer la saisie de dates de l'année et du mois courants, utilisez la formule suivante :

```
=ET(ANNEE(A1)=ANNEE(AUJOURDHUI());MOIS(A1)=MOIS(AUJOURDHUI()))
```

# CRÉER DES FONCTIONS PERSONNALISÉES

Comme tous les outils de la suite Microsoft Office, Excel est doté d'un puissant langage de développement : Visual Basic pour Applications (VBA). VBA permet de concevoir de véritables applications « professionnelles » à partir d'Excel. Ce n'est bien évidemment pas l'objectif de ce chapitre. Nous nous contenterons d'aborder les concepts principaux de ce langage évolué, dit « orienté objet ». Évidemment, nous ne pourrons pas illustrer l'ensemble des fonctionnalités de VBA. Il s'agira plutôt de fournir une boîte à outils de premier niveau pour créer des fonctions personnalisées, qui viendront compléter les fonctions existantes, afin de traiter au mieux vos problématiques.

Dans un premier temps, nous allons décrire rapidement les notions de base liées à la programmation, et plus particulièrement la programmation orientée objet. Nous nous attarderons ensuite sur les objets propres à Excel : les classeurs, les feuilles de calcul, les cellules. C'est en manipulant ces objets via VBA que vous réaliserez vos fonctions personnalisées. Enfin, nous présenterons les principales fonctionnalités de l'environnement de développement Visual Basic Editor.

Après ce tour d'horizon du langage et de l'environnement de développement, il sera grand temps de passer aux travaux pratiques !

# 13.1. Comprendre les notions de base

Nous allons passer rapidement en revue les notions de base liées à la programmation en VBA.

## Découvrir les objets

Les objets constituent le cœur de la programmation en VBA. Il convient donc de bien maîtriser leur manipulation.

### Définition

VBA est un langage orienté objet. Mais qu'est-ce qu'un objet ? Pour VBA, un classeur, une feuille de calcul, une cellule, un bouton ou un graphique sont par exemple des objets. Il existe une hiérarchie entre les objets. En effet, un objet « classeur » est composé d'objets « feuilles de calcul », eux-mêmes composés d'objets « cellules ».

VBA peut ainsi identifier précisément chaque objet et lui appliquer des traitements.

On parle de collection d'objets pour identifier plusieurs objets du même type (l'ensemble des classeurs ouverts, par exemple, ou l'ensemble des feuilles de calcul d'un classeur).

## Propriétés

Un être humain est défini par son poids, sa taille, la couleur de ses cheveux, de ses yeux, etc. VBA considérerait ces caractéristiques comme les propriétés de l'objet « homme ». Il s'agit en fait des caractéristiques définissant l'apparence et la position de l'objet. Une feuille de calcul possède, par exemple, une propriété qui définit son nom. Une cellule possède des propriétés permettant de définir son contenu, la couleur du fond, la police, la hauteur, etc.

La syntaxe est `objet.propriété`.

**Tableau 13.1 : Quelques exemples de propriétés**

| Exemple | Signification |
|---|---|
| `ActiveWorkbook.ActiveSheet` | Nom de la feuille active du classeur actif |
| `Worksheets(1).Name` | Nom de la première feuille du classeur actif |
| `Range("C17").Value` | Valeur de la cellule *C17* |

## Méthodes

Un être humain peut marcher, courir, manger, dormir… Pour VBA, ces facultés seraient les méthodes de l'objet « homme ». Il s'agit de l'ensemble des « actions » qui peuvent être appliquées à l'objet. Ainsi, une feuille de calcul dispose d'une méthode qui calcule les formules qu'elle contient.

La syntaxe est `objet.méthode`.

**Tableau 13.2 : Quelques exemples de méthodes**

| Exemple | Signification |
|---|---|
| `Workbooks.Close` | Ferme tous les classeurs actifs. |

| Exemple | Signification |
|---|---|
| `Worksheets(1).Calculate` | Calcule les formules de la première feuille du classeur actif. |
| `Range("C17").ClearContents` | Efface le contenu de la cellule *C17*. |

Tableau 13.2 : Quelques exemples de méthodes

## Découvrir les procédures

Une procédure est un ensemble d'instructions réunies en une seule unité.

Il existe deux types de procédures :

- les routines ;
- les fonctions.

### Les routines

Une routine est une procédure conçue dans le but de réaliser une tâche spécifique. Lorsque vous enregistrez une macro, une routine est automatiquement créée par l'*Enregistreur de macros*.

Une routine respecte la syntaxe suivante :

```
Sub Nom_Routine (Arguments)
   Instruction
   Instruction
…
End Sub
```

Les arguments sont des paramètres éventuellement transmis à la routine pour qu'elle puisse les traiter. Une routine débute par l'instruction `Sub`, suivie du nom de la routine.




**Règles d'appellation des routines**

Les noms des routines peuvent comprendre des lettres et des chiffres, mais le premier caractère doit être une lettre. Si le nom est composé de plusieurs mots, ces derniers doivent être séparés par le caractère de soulignement (pas d'espace ni de point). Il vaut mieux éviter les


REMARQUE

caractères accentués car ils peuvent occasionner des dysfonctionnements imprévisibles.

La routine se termine par l'instruction `End Sub`, mais il est possible de prévoir une sortie anticipée, dans certaines situations, grâce à l'instruction `Exit Sub`.

Il est possible d'appeler une routine à partir d'une autre routine grâce à l'instruction `Call`, suivie du nom de la routine appelée.

Une routine est dite « publique » lorsqu'elle peut être appelée depuis d'autres modules de code. Une routine privée est, quant à elle, uniquement accessible depuis son propre module. Pour créer une routine publique, il faut utiliser `Public Sub`. Pour créer une routine privée, il faut utiliser l'instruction `Private Sub`. Les routines publiques, contrairement aux privées, apparaissent dans la boîte de dialogue **Macro**.

## Les fonctions

Les fonctions sont également constituées d'un ensemble d'instructions. Mais, à la différence des routines, elles renvoient un résultat obtenu grâce à un calcul.

Une fonction respecte la syntaxe suivante :

```
Function Nom_Fonction (Arguments)
   Instruction
   Instruction
…
   Nom_Fonction=Expression
End Function
```

Les arguments sont des paramètres éventuellement transmis à la fonction pour qu'elle puisse les traiter. Une fonction débute par l'instruction `Function`, suivie du nom de la fonction.

La fonction se termine par l'instruction `End Function` mais il est possible de prévoir une sortie anticipée, dans certaines situations, grâce à l'instruction `Exit Function`.

Il est impératif que la dernière ligne de la fonction renvoie le résultat du calcul. Voici par exemple une fonction simplifiée de conversion des francs en euros :

```
Function Conv_Euro (Montant)
   Conv_Euro=Montant/6.55957
End Function
```

Il existe également des fonctions publiques (`Public Function`) et des fonctions privées (`Private Function`).

## Découvrir les variables

Les variables sont utilisées dans les routines et les fonctions pour stocker des données. Elles peuvent être de plusieurs types :

- objets ;
- numériques ;
- chaînes de caractères ;
- booléennes (`True` : vrai ou `False` : faux) ;
- dates.

### Objets

Une telle variable peut contenir une cellule, une feuille de calcul, etc.

### Numériques

Il existe plusieurs types de variables numériques. Elles dépendent de la précision et de l'étendue de la plage de valeurs :

- `Byte` : 0 à 255.
- `Integer` : -32 768 à 32 767.
- `Long` : -2 147 483 648 à 2 147 483 647.
- `Single` : -3,402823E38 à -1,401298E-45 pour les valeurs négatives, et 1,401298E-45 à 3,402823E38 pour les valeurs positives.
- `Double` : -1,79769313486231E308 à -4,94065645841247E-324 pour les valeurs négatives, et 4,94065645841247E-324 à 1,79769313486232E308 pour les valeurs positives.

- `Currency` : 922 337 203 685 477,5808 à 922 337 203 685 477,5807. Ce type de données est utilisé dans les calculs monétaires ou dans les calculs à virgule fixe pour lesquels une grande précision est requise.
- `Decimal` : pour les nombres qui ne comportent pas de décimales, la plage de valeurs est +/-79 228 162 514 264 337 593 543 950 335. Pour les nombres à 28 décimales, la plage est +/-7,9228162514264337593543950335.

Le séparateur décimal est systématiquement le point.

### Chaînes de caractères

Il existe deux types de chaînes de caractères :

- les chaînes de caractères à longueur fixe, qui peuvent contenir jusqu'à 65 400 caractères ;
- les chaînes de caractères à longueur variable, qui peuvent contenir jusqu'à 2 milliards de caractères.

### Booléennes

Ces variables peuvent prendre seulement deux valeurs :

- `True` : vrai.
- `False` : faux.

### Dates

VBA accepte les dates jusqu'au 31 décembre 9999.

### Déclarer les variables

Il est préférable de déclarer les variables au début d'une procédure. La déclaration consiste à donner le nom de la variable et à spécifier le type de données qu'elle peut recevoir. Cela permet de visualiser rapidement les données utilisées par la procédure et évite d'éventuelles erreurs.

Si vous déclarez une variable comme numérique, vous ne pourrez lui affecter du texte.

L'instruction utilisée est `Dim`. Sa syntaxe est la suivante :

```
Dim Nom_Variable As Type_de_Donnée
```

Dans la syntaxe, `Type_de_Donnée` peut prendre les valeurs suivantes :

- `Object`.
- `Byte`.
- `Integer`.
- `Long`.
- `Single`.
- `Double`.
- `Currency`.
- `String` : chaîne de caractères de longueur variable.
- `String * Nb_Caractères` : chaîne de caractères de longueur égale à `Nb_Caractères`.
- `Boolean`.
- `Date`.
- `Variant`.

Le dernier type de variable peut contenir tout type de valeurs (numériques, caractères…). Utilisez-le lorsque vous ne connaissez pas le type des données susceptibles d'être affectées à une variable. Lorsque vous ne déclarez pas vos variables, VBA les considère automatiquement comme relevant de ce type de données. `Variant` est gourmand en mémoire car VBA doit prévoir de l'espace pour que la variable puisse accepter des valeurs de tous types.



REMARQUE

**Affectation de valeurs aux variables**

Exemple d'affectation d'une valeur numérique à une variable :

```
Variable_Num=10
```

Exemple d'affectation d'une chaîne de caractères à une variable :

```
Variable_Chaine="Texte"
```

Exemple d'affectation d'une date à une variable :

```
Variable_Date=#16/10/71#
```

Exemple d'affectation d'une valeur booléenne à une variable :

```
Variable_Booleen=True
```

## Les tableaux

Dans certaines situations, il est nécessaire de stocker des tableaux de valeurs (de noms par exemple). Le nom de la variable (en d'autres termes, le nom du tableau) est unique, mais chaque valeur est repérée par un numéro.

Par exemple :

```
Dim Noms(10) As String
Nom(0)="Pierre"
Nom(1)="Paul"
Nom(2)="Jacques"
…
```

La numérotation débute par l'indice 0. Ainsi dans l'exemple précédent, il est possible de stocker 11 noms dans la structure `Noms`.

Un tableau peut comprendre plusieurs dimensions :

```
Dim Chiffre_Affaires(5,4) As Long
```

Le tableau `Chiffre_Affaires` peut contenir $6 \times 5 = 30$ valeurs. Par exemple, la première dimension peut correspondre aux commerciaux (6 commerciaux) et la deuxième aux produits (5 produits). `Chiffre_Affaires(1,3)` correspond au chiffre d'affaires du commercial 1 pour le produit 3.

## La portée et la durée de vie des variables

La portée d'une variable est l'ensemble des procédures dans lesquelles elle est accessible. Lorsqu'une variable est déclarée à l'intérieur d'une procédure, elle est uniquement accessible dans cette procédure. Une telle variable est dite « privée ». Pour qu'une variable soit accessible dans toutes les procédures d'un module, il faut la déclarer dans la section `Declarations` du module. Pour qu'une variable soit accessible dans tous les modules, il faut la déclarer dans la section `Declarations` d'un module à l'aide de l'instruction `Public` (au lieu de `Dim`).

Une variable privée conserve sa valeur durant l'exécution de la procédure dans laquelle elle a été déclarée. Pour qu'elle conserve sa valeur après la fin de la procédure, il faut la déclarer avec l'instruction `Static` (au lieu de `Dim`).

# Connaître les instructions fondamentales de VBA

Nous allons maintenant décrire quelques instructions de base de VBA. Évidemment, cette liste n’est pas exhaustive. Elle constitue simplement une boîte à outils pour les débutants en programmation.

## Les instructions de programmation

### Call

Exécute une routine.

***Syntaxe :*** `Call routine`

`routine` Nom de la routine à exécuter.

### If… Then… Else… End If

Permet d’exécuter conditionnellement des instructions en fonction du résultat d’une expression. Si l’expression est vraie, les instructions situées après le mot-clé `Then` sont exécutées. Il est possible d’imbriquer plusieurs niveaux de tests.

***Syntaxe 1 :***

```
If expression Then Instruction
```

***Syntaxe 2 :***

```
If expression Then
   Instruction
   Instruction
…
End If
```

***Syntaxe 3 :***

```
If expression Then
   Instruction
   Instruction
…
Else
   Instruction
   Instruction
```

```
…
End If
```

***Syntaxe 4 :***

```
If expression1 Then
   Instruction
   Instruction
…
ElseIf expression1 Then
   Instruction
   Instruction
…
Else
   Instruction
   Instruction
…
End If
```

***Exemple :***

```
If Prix>1000 Then
   Remise=0,1
ElseIf Prix>500 then
   Remise=0.05
Else
   Remise=0
End If
```

## Select Case… End Select

Exécute un des blocs d'instructions indiqués, selon la valeur d'une expression.

***Syntaxe 1 :***

```
Select Case expression
   Case valeur1
      Instruction
      Instruction
…
   Case valeur2
      Instruction
```

```
      Instruction
…
   Case Else
      Instruction
      Instruction
…
End Select
```

***Syntaxe 2 :***

```
Select Case expression
   Case valeur1 To valeur 3
      Instruction
      Instruction
…
   Case valeur4
      Instruction
      Instruction
…
   Case Else
      Instruction
      Instruction
…
End Select
```

***Exemple :***

```
Select Case code_client
   Case 1 To 3
      Remise=0.1
   Case 4
      Remise=0.05
   Case 5
      Remise=0.02
   Case Else
      Remise=0
End Select
```

## Do… Loop

Répète un bloc d'instructions aussi longtemps qu'une condition est vraie (`True`) ou jusqu'à ce qu'une condition devienne vraie (`True`).

***Syntaxe 1 :***

```
Do While condition
   Instruction
   Instruction
…
Loop
```

Les instructions sont exécutées tant que la condition est vraie. Si la condition n'est pas réalisée avant l'entrée dans la boucle, les instructions ne sont pas modifiées.

***Syntaxe 2 :***

```
Do Until condition
   Instruction
   Instruction
…
Loop
```

Les instructions sont exécutées jusqu'à ce que la condition devienne vraie. Si la condition est réalisée avant l'entrée dans la boucle, les instructions ne sont pas modifiées.

***Syntaxe 3 :***

```
Do
   Instruction
   Instruction
…
Loop While condition
```

Les instructions sont exécutées tant que la condition est vraie. Même si la condition n'est pas réalisée avant l'entrée dans la boucle, les instructions sont exécutées au moins une fois puisque le test est en fin de boucle.

***Syntaxe 4 :***

```
Do
   Instruction
   Instruction
…
Loop Until condition
```

Les instructions sont exécutées jusqu'à ce que la condition devienne vraie. Même si la condition est réalisée avant l'entrée dans la boucle, les instructions sont exécutées au moins une fois puisque le test est en fin de boucle.

***Exemple :***

```
Do While Activecell.Value<>""
   Activecell.Offset(1,0).select
Loop
```

Tant que la cellule active n'est pas vide, cette séquence d'instructions décale la cellule active d'une ligne vers le bas. Elle permet d'atteindre la première cellule vide dans une colonne.

## For… Next

Répète un groupe d'instructions le nombre de fois indiqué.

***Syntaxe :***

```
For compteur = début To fin Step pas
   Instruction
   Instruction
…
Next compteur
```

La variable `compteur` prend successivement les valeurs de `début` à `fin`, VBA lui ajoutant `pas` à chaque passage. `pas` peut être positif ou négatif, entier ou décimal.

***Exemple :***

```
For i=1 to 100
   Nom(i)=""
Next i
```

Cette boucle initialise le tableau `Nom`.

## For Each… Next

Répète un groupe d'instructions pour chaque élément d'un tableau ou d'une collection.

***Syntaxe :***

```
For Each élément In groupe
   Instruction
   Instruction
…
Next élément
```

L'entrée dans la boucle s'effectue si l'argument `groupe` contient au moins un élément. Une fois dans la boucle, toutes les instructions de cette dernière sont appliquées au premier élément de `groupe`. Si `groupe` comprend plusieurs éléments, la boucle continue de s'exécuter pour chaque élément. Une fois tous les éléments de `groupe` traités, l'instruction située après l'instruction `Next` est exécutée.

`groupe` peut être une plage de cellules. Les instructions sont alors appliquées à chacune des cellules de la plage.

***Exemple :***

```
For Each cellule In Range("A1:B3")
   cellule.Value="Test"
Next
```

Cette boucle remplit la plage *A1:B3* avec la valeur `Test`.

## GoTo

Effectue un branchement inconditionnel vers une ligne déterminée d'une procédure, en l'occurrence la procédure dans laquelle `GoTo` est utilisée.

***Syntaxe :*** `GoTo étiquette`

`étiquette` Indique l'emplacement de la ligne.

***Exemple :***

```
If Prix>1000 then GoTo Remise
…
Remise:
Prix=Prix*0.95
```

## On Error Goto

Valide une routine de gestion d'erreurs et définit son emplacement au sein d'une procédure.

| | |
|---|---|
| ***Syntaxe :*** | `On Error GoTo étiquette` |
| `étiquette` | Indique l'emplacement de la routine de gestion des erreurs. |

***Exemple :***

```
Sub Test
On Error GoTo Erreur
…
Exit Sub
Erreur:
…Instructions de traitement des erreurs
End Sub
```

Il est souhaitable de positionner l'instruction `Exit Sub` avant le début de la routine de traitement des erreurs. Ainsi, il est possible de quitter la procédure sans exécuter les instructions de traitement quand tout se passe bien.

# Les fonctions

## Abs

Renvoie la valeur absolue d'un nombre. La valeur renvoyée est de même type que celle transmise.

| | |
|---|---|
| ***Syntaxe :*** | `Abs(nombre)` |
| `nombre` | Expression numérique. |

## Date

Définit la date système courante.

| | |
|---|---|
| ***Syntaxe :*** | `Date = date` |
| `date` | Expression de type `Date`. |

## DateAdd

Renvoie une valeur de type `Variant` (`Date`) contenant une date à laquelle un intervalle de temps spécifié a été ajouté.

| | |
|---|---|
| ***Syntaxe :*** | `DateAdd(intervalle, nombre, date)` |
| `intervalle` | Expression de type texte correspondant au type d'intervalle (`"yyyy"` est l'année, `"m"` le mois, `"d"` le jour). |
| `nombre` | Expression numérique correspondant au nombre d'intervalles à ajouter. Cette expression peut être positive ou négative. |
| `date` | Date à laquelle l'intervalle est ajouté. |

## DatePart

Renvoie une valeur de type `Variant` (`Integer`) contenant l'élément spécifié d'une date donnée.

| | |
|---|---|
| ***Syntaxe :*** | `DatePart(élément, date)` |
| `élément` | Expression de type texte correspondant au type d'élément (`"yyyy"` est l'année, `"m"` le mois, `"ww"` la semaine, `"y"` le jour de l'année, `"w"` le jour de la semaine). |
| `date` | Date à évaluer. |

## DateSerial

Renvoie une valeur de type `Variant` (`Date`) correspondant à une année, un mois et un jour déterminés.

| | |
|---|---|
| ***Syntaxe :*** | `DateSerial(année, mois, jour)` |
| `année` | Expression numérique. |
| `mois` | Expression numérique. |
| `jour` | Expression numérique. |

## DateValue

Renvoie une valeur de type `Variant` (`Date`).

| | |
|---|---|
| ***Syntaxe :*** | `DateValue(date)` |

| | |
|---|---|
| `date` | Expression de type chaîne (`"03/07/73"` par exemple). |

## Day

Renvoie une valeur de type `Variant` (`Integer`) indiquant un nombre entier compris entre 1 et 31 qui représente le jour du mois.

| | |
|---|---|
| ***Syntaxe :*** | `Day(date)` |
| `date` | Expression de type `Date`. |

## Fix

Renvoie la partie entière d'un nombre. Différence entre les fonctions `Int` et `Fix` : si l'argument `nombre` est négatif, `Int` renvoie le premier entier négatif inférieur ou égal à `nombre`, alors que `Fix` renvoie le premier entier négatif supérieur ou égal à `nombre`. Par exemple, `Int` convertit -8,4 en -9 et `Fix` convertit -8,4 en -8.

| | |
|---|---|
| ***Syntaxe :*** | `Fix(nombre)` |
| `nombre` | Expression numérique. |

## InStr

Renvoie une valeur de type `Variant` (`Long`) indiquant la position de la première occurrence d'une chaîne à l'intérieur d'une autre chaîne.

| | |
|---|---|
| ***Syntaxe :*** | `InStr([début, ]chaîne1, chaîne2)` |
| `début` | Définit la position de départ de chaque recherche. |
| `chaîne1` | Chaîne dans laquelle la recherche est effectuée. |
| `chaîne2` | Chaîne recherchée. |

## Int

Renvoie la partie entière d'un nombre. Différence entre les fonctions `Int` et `Fix` : si l'argument `nombre` est négatif, `Int` renvoie le premier entier négatif inférieur ou égal à `nombre`, alors que `Fix` renvoie le premier entier négatif supérieur ou égal à `nombre`. Par exemple, `Int` convertit -8,4 en -9 et `Fix` convertit -8,4 en -8.

**Syntaxe :** `Int(nombre)`

`nombre` Expression numérique.

## IsDate

Renvoie une valeur de type `Boolean` qui indique si une expression peut être convertie en date. La fonction `IsDate` renvoie la valeur `True` si l'expression est une date ou peut être reconnue en tant que date ; sinon, elle renvoie la valeur `False`.

**Syntaxe :** `IsDate(expression)`

`expression` Expression à tester.

## IsNumeric

Renvoie une valeur de type `Boolean` qui indique si une expression peut être interprétée comme un nombre. La fonction `IsNumeric` renvoie la valeur `True` si l'expression dans son ensemble est reconnue comme étant un nombre ; sinon, elle renvoie la valeur `False`.

**Syntaxe :** `IsNumeric(expression)`

`expression` Expression à tester.

## IsObject

Renvoie une valeur de type `Boolean` qui indique si un identificateur représente une variable objet.

**Syntaxe :** `IsObject(identificateur)`

`identificateur` Nom de variable.

## Left

Renvoie une valeur de type `Variant` (`String`) qui contient le nombre indiqué de caractères d'une chaîne en partant de la gauche.

**Syntaxe :** `Left(chaîne, longueur)`

`chaîne` Chaîne dont les caractères situés les plus à gauche sont renvoyés.

`longueur` Nombre de caractères à renvoyer. Si vous indiquez la valeur 0, une chaîne de longueur

nulle (`""`) est renvoyée. Si vous indiquez une valeur supérieure ou égale au nombre de caractères contenus dans l'argument `chaîne`, la totalité de la chaîne est renvoyée.

## Len

Renvoie une valeur de type `Long` contenant le nombre de caractères d'une chaîne.

| | |
|---|---|
| ***Syntaxe :*** | `Len(chaîne)` |
| `chaîne` | Variable ou chaîne de caractères. |

## LTrim

Renvoie une valeur de type `Variant` (`String`) qui contient une copie d'une chaîne une fois supprimés les espaces de gauche.

| | |
|---|---|
| ***Syntaxe :*** | `LTrim(chaîne)` |
| `chaîne` | Variable ou chaîne de caractères. |

## Mid

Renvoie une valeur de type `Variant` (`String`) contenant un nombre indiqué de caractères extraits d'une chaîne de caractères.

| | |
|---|---|
| ***Syntaxe :*** | `Mid(chaîne, début[, longueur])` |
| `chaîne` | Chaîne dont les caractères à renvoyer sont extraits. |
| `début` | Position du caractère dans l'argument `chaîne` qui marque le début de la partie à extraire. |
| `longueur` | Donnée de type `Variant` (`Long`) correspondant au nombre de caractères à renvoyer. |

## Month

Renvoie une valeur de type `Variant` (`Integer`) indiquant un nombre entier compris entre 1 et 12 inclus, qui représente le mois de l'année.

| | |
|---|---|
| ***Syntaxe :*** | `Month(date)` |
| `date` | Expression de type `Date`. |

## Now

Renvoie une valeur de type `Variant` (`Date`) indiquant la date et l'heure courantes fournies par la date et l'heure système de votre ordinateur.

***Syntaxe :*** `Now`

## Right

Renvoie une valeur de type `Variant` (`String`) contenant le nombre indiqué de caractères d'une chaîne en partant de la droite.

***Syntaxe :*** `Right(chaîne, longueur)`

| | |
|---|---|
| `chaîne` | Chaîne dont les caractères situés les plus à droite sont renvoyés. |
| `longueur` | Nombre de caractères à renvoyer. Si vous indiquez la valeur 0, une chaîne de longueur nulle `("")` est renvoyée. Si vous indiquez une valeur supérieure ou égale au nombre de caractères contenus dans l'argument `chaîne`, la totalité de la chaîne est renvoyée. |

## RTrim

Renvoie une valeur de type `Variant` (`String`) contenant une copie d'une chaîne une fois supprimés les espaces de droite.

***Syntaxe :*** `RTrim(chaîne)`

| | |
|---|---|
| `chaîne` | Variable ou chaîne de caractères. |

## Str

Renvoie une valeur de type `Variant` (`String`) représentant un nombre.

***Syntaxe :*** `Str(nombre)`

| | |
|---|---|
| `nombre` | Expression numérique. |

## TimeSerial

Renvoie une valeur de type `Variant` (`Date`) contenant une heure précise (heure, minute et seconde).

***Syntaxe :*** `TimeSerial(heure, minute, seconde)`

`heure` Expression numérique.

`minute` Expression numérique.

`seconde` Expression numérique.

## TimeValue

Renvoie une valeur de type `Variant` (`Date`) contenant une heure.

***Syntaxe :*** `TimeValue(heure)`

`heure` Expression de type chaîne (`"12:15:30"` par exemple).

## Trim

Renvoie une valeur de type `Variant` (`String`) contenant une copie d'une chaîne une fois supprimés les espaces de gauche et de droite.

***Syntaxe :*** `Trim(chaîne)`

`chaîne` Variable ou chaîne de caractères.

## Val

Renvoie le nombre contenu dans une chaîne de caractères sous la forme d'une valeur numérique d'un type approprié.

***Syntaxe :*** `Val(chaîne)`

`chaîne` Expression de type chaîne.

## Weekday

Renvoie une valeur de type `Variant` (`Integer`) contenant un nombre entier qui représente le jour de la semaine (1 = dimanche, 2 = lundi… 7 = samedi).

***Syntaxe :*** `Weekday(date)`

`date` Expression représentant une date.

#### Year

Renvoie une valeur de type `Variant` (`Integer`) contenant un nombre entier qui représente l'année.

***Syntaxe :*** `Year(date)`

`date` Expression représentant une date.

## 13.2. Découvrir les objets et les collections d'Excel

Chaque application Microsoft possède ses propres objets et collections. Nous décrirons ici les objets et collections principaux d'Excel.

### L'objet Application

Il s'agit d'Excel lui-même.

**Propriétés**

#### ActiveWorkbook

Renvoie le classeur actif.

***Syntaxe :*** `Application.ActiveWorkbook`

#### ActiveSheet

Renvoie la feuille de calcul active.

***Syntaxe :*** `Application.ActiveSheet`

#### ActiveCell

Renvoie à la cellule active.

***Syntaxe :*** `Application.ActiveCell`

## Caption

Renvoie ou définit le texte qui apparaît dans le titre de la fenêtre Excel.

| | |
|---|---|
| ***Syntaxe :*** | `Application.Caption=texte` |
| `texte` | Chaîne de caractères. |

## DisplayAlerts

Renvoie ou définit l'état de l'affichage des messages d'alerte d'Excel.

| | |
|---|---|
| ***Syntaxe :*** | `Application.DisplayAlerts=valeur` |
| `valeur` | Expression booléenne. |

## DisplayFormulaBar

Renvoie ou définit l'état de l'affichage de la barre de formule.

| | |
|---|---|
| ***Syntaxe :*** | `Application.DisplayFormulaBar=valeur` |
| `valeur` | Expression booléenne. |

## DisplayScrollBars

Renvoie ou définit l'état de l'affichage des barres de défilement.

| | |
|---|---|
| ***Syntaxe :*** | `Application.DisplayScrollBars=valeur` |
| `valeur` | Expression booléenne. |

## DisplayStatusBar

Renvoie ou définit l'état de l'affichage de la barre d'état.

| | |
|---|---|
| ***Syntaxe :*** | `Application.DisplayStatusBar=valeur` |
| `valeur` | Expression booléenne. |

## StatusBar

Renvoie ou définit le texte à afficher sur la barre d'état.

| | |
|---|---|
| ***Syntaxe :*** | `Application.StatusBar=texte` |
| `texte` | Chaîne de caractères. |

### Méthodes

#### Calculate

Exécute le recalcul de tous les classeurs ouverts si Excel est en mode « recalcul manuel ».

***Syntaxe :*** `Application.Calculate`

#### Quit

Quitte Excel.

***Syntaxe :*** `Application.Quit`

## La collection Workbooks

Il s'agit de l'ensemble des classeurs ouverts.

### Propriété

#### Count

Renvoie le nombre de classeurs ouverts.

***Syntaxe :*** `Workbooks.Count`

### Méthodes

#### Add

Crée un nouveau classeur.

***Syntaxe :*** `Workbooks.Add`

#### Open

Ouvre un classeur existant.

***Syntaxe :*** `Workbooks.Open nom`

`nom` Nom du fichier.

### Close

Ferme tous les classeurs ouverts.

***Syntaxe :*** `Workbooks.Close`

## L’objet Workbook

Il s’agit d’un classeur Excel.

Un objet `Workbook` est référencé de plusieurs façons :

- `Workbooks("Nom")` désigne un classeur identifié par son nom.
- `Workbooks(Numéro)` désigne un classeur identifié par son numéro d’ordre.
- `ActiveWorkbook` désigne le classeur actif.
- `ThisWorkbook` désigne le classeur dans lequel le code VBA est exécuté.

### Propriétés

#### ActiveSheet

Renvoie le nom de la feuille active.

***Syntaxe :*** `ObjetWorkbook.ActiveSheet`

`ObjetWorkbook` Objet de type `Workbook`.

#### Saved

Renvoie `True` si aucune modification n’a été apportée au classeur depuis le dernier enregistrement.

***Syntaxe :*** `ObjetWorkbook.Saved`

`ObjetWorkbook` Objet de type `Workbook`.

### Méthodes

#### Activate

Active un classeur.

***Syntaxe :*** `ObjetWorkbook.Activate`

`ObjetWorkbook` Objet de type `Workbook`.

#### Close

Ferme un classeur.

***Syntaxe :*** `ObjetWorkbook.Close`

`ObjetWorkbook` Objet de type `Workbook`.

#### Save

Enregistre un classeur.

***Syntaxe :*** `ObjetWorkbook.Save`

`ObjetWorkbook` Objet de type `Workbook`.

#### SaveAs

Enregistre un classeur sous un nouveau nom.

***Syntaxe :*** `ObjetWorkbook.SaveAs nom`

`ObjetWorkbook` Objet de type `Workbook`.

## La collection Worksheets

Il s'agit de l'ensemble des feuilles de calcul d'un classeur.

### Propriété

#### Count

Renvoie le nombre de feuilles de calcul dans le classeur actif.

***Syntaxe :*** `Worksheets.Count`

### Méthode

#### Add

Ajoute une feuille de calcul.

***Syntaxe :*** `Worksheets.Add avant`

| | |
|---|---|
| `avant` | Numéro ou nom de la feuille devant laquelle la nouvelle feuille sera insérée. |

## L'objet Worksheet

Il s'agit d'une feuille de calcul Excel.

Un objet `Worksheet` est référencé de plusieurs façons :

- `Workheets("Nom")` désigne une feuille identifiée par son nom.
- `Workheets (Numéro)` désigne une feuille identifiée par son numéro d'ordre.
- `ActiveSheet` désigne la feuille active.

### Propriétés

#### Name

Renvoie ou définit le nom de la feuille.

| | |
|---|---|
| ***Syntaxe :*** | `ObjetWorkSheet.Name` |
| `ObjetWorkSheet` | Objet de type `WorkSheet`. |

#### Visible

Renvoie ou définit l'affichage d'une feuille de calcul. `True` signifie que la feuille est affichée, `False` qu'elle est masquée.

| | |
|---|---|
| ***Syntaxe :*** | `ObjetWorkSheet.Visible = valeur` |
| `ObjetWorkSheet` | Objet de type `WorkSheet`. |
| `Valeur` | Valeur booléenne. |

### Méthodes

#### Calculate

Exécute le recalcul de la feuille de calcul si Excel est en mode « recalcul manuel ».

| | |
|---|---|
| ***Syntaxe :*** | `ObjetWorkSheet.Calculate` |

`ObjetWorkSheet` Objet de type `WorkSheet`.

### Copy

Copie une feuille de calcul.

***Syntaxe :*** `ObjetWorkSheet.Copy avant`

`ObjetWorkSheet` Objet de type `WorkSheet`.

`avant` Numéro ou nom de la feuille devant laquelle la feuille copiée sera insérée.

### Delete

Supprime une feuille de calcul.

***Syntaxe :*** `ObjetWorkSheet.Delete`

`ObjetWorkSheet` Objet de type `WorkSheet`.

# L'objet Range

Il s'agit d'une cellule ou d'une plage de cellules.

Un objet `Range` est référencé de plusieurs façons :

- `Range("AdresseCellule")`, par exemple `Range("A1")`.
- `Range("AdressePlage")`, par exemple `Range("A1:C3")`.
- `Range("NomPlage")`, par exemple `Range("Production")`.
- `ActiveCell` désigne la cellule active.
- `Sélection` désigne la (ou les) cellule(s) sélectionnées.

## Propriétés

### Address

Renvoie l'adresse d'une plage.

***Syntaxe :*** `ObjetRange.Address`

`ObjetRange` Objet de type `Range`.

## CurrentRegion

Renvoie la zone dans laquelle est située la cellule.

| | |
|---|---|
| ***Syntaxe :*** | `ObjetRange.CurrentRegion` |
| `ObjetRange` | Objet de type `Range`. |

## Formula

Renvoie ou définit la formule présente dans une cellule.

| | |
|---|---|
| ***Syntaxe :*** | `ObjetRange.Formula = formule` |
| `ObjetRange` | Objet de type `Range`. |
| `formule` | Chaîne de caractères. |

## Name

Renvoie ou définit le nom d'une plage.

| | |
|---|---|
| ***Syntaxe :*** | `ObjetRange.Name = nom` |
| `ObjetRange` | Objet de type `Range`. |
| `nom` | Chaîne de caractères. |

## Offset

Renvoie une plage décalée par rapport à la plage d'origine.

| | |
|---|---|
| ***Syntaxe :*** | `ObjetRange.Offset(ligne,colonne)` |
| `ObjetRange` | Objet de type `Range`. |
| `ligne` | Nombre de lignes de décalage (positif ou négatif). |
| `colonne` | Nombre de colonnes de décalage (positif ou négatif). |

## Value

Renvoie ou définit la valeur d'une cellule.

| | |
|---|---|
| ***Syntaxe :*** | `ObjetRange.Value = contenu` |

| | |
|---|---|
| `ObjetRange` | Objet de type `Range`. |
| `contenu` | Toute valeur autorisée dans une cellule. |

### Méthodes

#### Clear

Efface le contenu et supprime le format des cellules.

| | |
|---|---|
| ***Syntaxe :*** | `ObjetRange.Clear` |
| `ObjetRange` | Objet de type `Range`. |

#### ClearComments

Efface les commentaires des cellules.

| | |
|---|---|
| ***Syntaxe :*** | `ObjetRange.ClearComments` |
| `ObjetRange` | Objet de type `Range`. |

#### ClearContents

Efface seulement le contenu des cellules.

| | |
|---|---|
| ***Syntaxe :*** | `ObjetRange.ClearContents` |
| `ObjetRange` | Objet de type `Range`. |

#### ClearFormats

Efface seulement le format des cellules.

| | |
|---|---|
| ***Syntaxe :*** | `ObjetRange.CleafFormats` |
| `ObjetRange` | Objet de type `Range`. |

#### Count

Compte le nombre d'éléments d'une plage.

| | |
|---|---|
| ***Syntaxe :*** | `ObjetRange.Count` |
| `ObjetRange` | Objet de type `Range`. |

# 13.3. Découvrir l'éditeur Visual Basic

L'éditeur Visual Basic propose des fonctionnalités intéressantes permettant de concevoir et de mettre au point du code afin de développer vos propres macros.

## Afficher l'onglet Développeur

Pour bénéficier pleinement des possibilités de Visual Basic pour Applications dans Excel 2010, vous devrez afficher un onglet supplémentaire dans le ruban : il s'agit de l'onglet **Développeur** :

1. Cliquez sur le menu **Fichier** puis sur **Options**. Sélectionnez la catégorie **Personnalisez le Ruban**.
2. Cochez la case en regard de l'onglet *Développeur* dans la liste des onglets à afficher.
3. Cliquez sur OK.

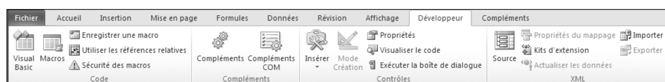



Figure 13.1 : L'onglet Développeur

L'onglet **Développeur** est composé des groupes suivants :

- **Code** permet d'accéder à l'éditeur VBA, à l'enregistrement et au lancement des macros.
- **Compléments** permet d'accéder à la gestion des modules complémentaires.
- **Contrôles** permet de créer et de modifier des contrôles actifs (boutons, listes de choix, etc.).
- **XML** permet d'accéder aux fonctionnalités liées à XML.

## Découvrir l'environnement

Pour accéder à l'éditeur VBA, vous avez deux solutions :

1. Dans l'onglet **Développeur**, cliquez sur le bouton **Visual Basic** du groupe **Code**.
   - Appuyez sur Alt+F11.

Une fois l'éditeur ouvert, vous pouvez y accéder en cliquant sur son bouton dans la barre des tâches.

L'environnement présente deux fenêtres principales :

- l'explorateur de projets ;
- la fenêtre des modules.

## L'explorateur de projets

Il présente, de manière hiérarchique, les éléments des projets en cours. À chaque classeur est associé un projet contenant :

- les feuilles de calcul et les graphiques ;
- les modules ;
- les boîtes de dialogues personnalisées (voir Figure 13.2).

Pour accéder à un des éléments de l'arborescence, double-cliquez dessus.

Pour ouvrir l'explorateur de projet (si celui-ci n'est pas affiché), vous avez deux solutions :

- Dans le menu **Affichage**, choisissez **Explorateur de projets** ;
- Appuyez sur Ctrl+R.

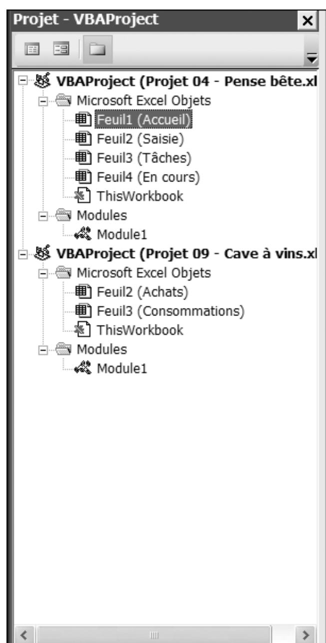



**Figure 13.2 :** L'Explorateur de projets

## Les modules

Pour accéder au code d'un module, double-cliquez sur son nom dans l'explorateur de projets. Le module actif est alors indiqué en grisé dans l'explorateur de projets.

Un projet peut réunir plusieurs modules, et regrouper par là même de façon cohérente les diverses procédures.

Pour créer un nouveau module :

1. Sélectionnez le projet dans lequel doit se trouver ce module.
2. Choisissez la commande **Module** du menu **Insertion**.

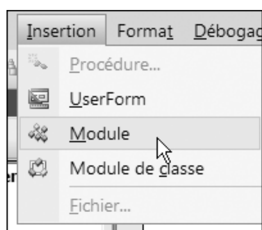



**Figure 13.3 :** Insertion d'un module

Pour donner un nom à un module :

1. Sélectionnez ce module.
2. Choisissez la commande **Propriétés** du menu **Affichage** (ou appuyez sur F4).
3. Modifiez la propriété *Name*.

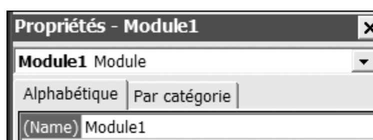



**Figure 13.4 :** Propriétés d'un module

Pour copier un module dans un autre projet :

1. Sélectionnez le module.
2. Faites-le glisser sur le projet de destination.

Pour supprimer un module :

1. Sélectionnez ce module.
2. Cliquez du bouton droit.

3. Dans le menu contextuel, choisissez la commande **Supprimer**.

Une boîte de dialogue s'affiche pour demander si le module doit être exporté (sous forme de fichier texte) avant la suppression.

La fenêtre des modules affiche toutes les procédures du module. Elle présente deux listes déroulantes au sommet :

- La première affiche les objets référencés dans le module (par exemple, les boutons sur une feuille de calcul).
- La seconde donne accès à une zone de déclaration (pour les variables publiques) ainsi qu'à chacune des procédures du module.

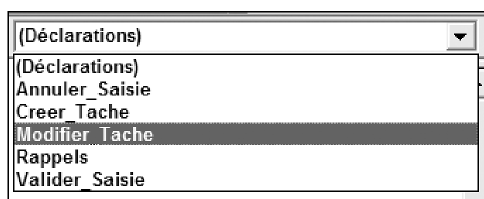



**Figure 13.5 :** Liste déroulante Procédures

La fenêtre des modules affiche soit toutes les procédures séparées par un trait horizontal, soit une procédure à la fois. Le basculement entre ces deux modes d'affichage s'effectue à l'aide des deux boutons situés en bas à gauche de la fenêtre.

## Le code

Le code est saisi dans un module. Cette règle ne souffre aucune exception.

Pour commencer une nouvelle procédure :

1. Dans la fenêtre des modules, saisissez l'instruction `Sub` ou `Function` suivie du nom de la procédure.
2. Saisissez ensuite le code. Pour ce faire, vous disposez des fonctionnalités classiques de **Copier/Coller** et de **Rechercher /Remplacer**.

Lors de la saisie, il est souhaitable de décaler les lignes de code (touche [⇆]) pour respecter la structure des blocs. Cela améliore la lisibilité.

```
        If Terminee = "Non" Then
            If Echeance <= Date Then
                MsgBox ("La tâche " & Titre & " est arrivée à échéance le " & Format(Eche
            ElseIf Rappel <= Date Then
                MsgBox ("La tâche " & Titre & " arrive à échéance le " & Format(Echeance,
            End If
        End If
```

Figure 13.6 : Utilisation des tabulations dans le code

Au fur et à mesure de la saisie, l'éditeur analyse vos instructions. Dès qu'il reconnaît le nom d'un objet, il propose une liste déroulante des propriétés et méthodes disponibles pour cet objet. Sélectionnez alors ce qui vous convient et appuyez sur ↵.

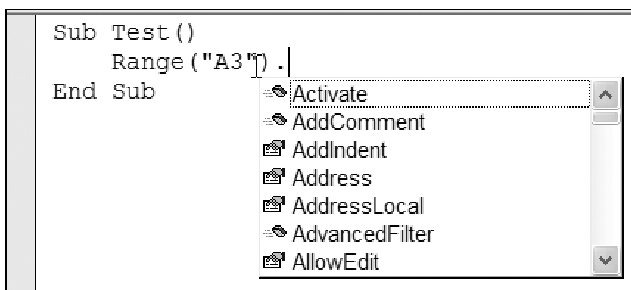



Figure 13.7 : Choix des méthodes et propriétés

Il est possible de forcer l'affichage de cette liste déroulante :

1. Cliquez du bouton droit après l'objet souhaité.
2. Dans le menu contextuel, sélectionnez **Répertorier les propriétés/méthodes**.

Lors de la saisie d'une fonction, l'éditeur affiche une info-bulle précisant la syntaxe de cette fonction.

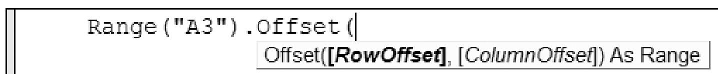



Figure 13.8 : Info-bulle

Il est possible de forcer l'affichage de cette info-bulle :

1. Cliquez du bouton droit après la fonction souhaitée.
2. Dans le menu contextuel, sélectionnez **Info express**.

# Maîtriser le débogage

Le débogage consiste à détecter et corriger les inévitables erreurs de saisie (voire de logique) du code Visual Basic. Pour cela, l'éditeur offre un arsenal d'outils efficaces.

## La compilation

Avant d'exécuter une procédure, Visual Basic procède à sa compilation. C'est-à-dire qu'il traduit le code Visual Basic, langage élaboré, en langage machine exécutable par le système.

Au cours de cette « traduction », plusieurs points sont vérifiés :

- le respect de la syntaxe ;
- la définition des variables ;
- l'utilisation correcte des propriétés et méthodes des objets.

La compilation s'effectue toujours avant l'exécution, mais il est possible de forcer son exécution à tout moment (pour détecter les problèmes). Pour cela, dans le menu **Débogage**, choisissez **Compiler VBA Project**.

## L'exécution

Il est possible de demander l'exécution d'une procédure spécifique :

1. Placez le curseur dans la fenêtre des modules, à l'intérieur de la procédure souhaitée.
2. Dans le menu **Exécution**, choisissez **Exécuter Sub/UserForm** ou appuyez sur F5.

Pour arrêter l'exécution d'une procédure, vous avez deux solutions :

- la fonction **Arrêt** du menu **Exécution** ;
- la combinaison Ctrl+Attn.

Il est également possible d'utiliser les boutons correspondants.

| Tableau 13.3 : Gestion de l'exécution | |
|---|---|
| **Bouton** | **Fonction** |
| | Exécute une procédure. |
| | Arrête l'exécution. |

## L'exécution pas à pas

En cas d'erreur lors de l'exécution, l'Éditeur affiche une boîte de dialogue indiquant le type d'erreur et quatre possibilités d'actions :

- **Continuer** poursuit l'exécution sans tenir compte de l'erreur. Ce n'est pas toujours possible.
- **Fin** arrête l'exécution.
- **Débogage** active l'Éditeur. La ligne où l'erreur s'est produite est surlignée en jaune.
- **Aide** affiche une description détaillée de l'erreur.

**Débogage** est le bouton le plus intéressant. Si vous cliquez dessus, l'exécution de la procédure est suspendue, et non arrêtée. Une fois l'erreur corrigée, vous pouvez :

- reprendre l'exécution avec **Exécution/Continuer** (ou le bouton **Exécuter Sub/UserForm**) ;
- arrêter la procédure avec **Exécution/Réinitialiser** (ou le bouton **Réinitialiser**).

L'outil de base du débogage est l'exécution pas à pas, qui permet de suivre l'enchaînement des instructions. Pour cela, vous avez deux solutions :

- cliquer sur **Débogage/Pas à pas** ;
- utiliser la touche F8.

La ligne active (surlignée en jaune) se déplace au fil de l'exécution. Elle représente la prochaine ligne exécutée, et non celle qui vient de l'être.

Vous n'avez pas à attendre qu'une erreur survienne pour passer en exécution pas à pas. Vous pouvez vous positionner à l'intérieur d'une procédure et cliquer sur **Débogage/Pas à pas**.

```
Sub Rappels()
    Application.ScreenUpdating = False

    Sheets("Tâches").Select
    Range("A2").Select
    Do While ActiveCell.Value <> ""
        Titre = ActiveCell.Offset(0, 1).Value
        Echeance = ActiveCell.Offset(0, 3).Value
        Rappel = ActiveCell.Offset(0, 4).Value
        Terminee = ActiveCell.Offset(0, 5).Value
```

Figure 13.9 : Mode pas à pas

Il est possible que l'instruction d'une procédure fasse appel à une autre procédure. Si vous êtes sûr du bon fonctionnement de cette dernière, il est inutile de passer en revue ses instructions. Vous avez deux solutions :

- cliquer sur **Débogage/Pas à pas principal** ;
- utiliser la combinaison Maj+F8.

La procédure appelée est alors considérée comme une « boîte noire ».

Si l'exécution pas à pas vous a aiguillé vers une procédure dont vous ne voulez pas détailler l'exécution, il est possible de la quitter rapidement. Deux solutions s'offrent à vous :

- cliquer sur **Débogage/Pas à pas sortant** ;
- utiliser la combinaison Ctrl+Maj+F8.

De cette façon, vous sortez de la procédure et rejoignez l'instruction ad hoc dans la procédure appelante.

Enfin, l'exécution jusqu'au curseur constitue une dernière variante de l'exécution pas à pas. En mode pas à pas, positionnez le curseur à l'endroit souhaité, puis choisissez l'une ou l'autre de ces solutions :

- Cliquez sur **Débogage/Exécuter jusqu'au curseur**.
- Ou utilisez la combinaison Ctrl+F8.

Vous pouvez, par exemple, recourir à cette commande pour passer rapidement « par-dessus » une boucle `For… To… Next`.

### *Le suivi des variables*

Pendant l'exécution pas à pas, il est possible d'« ausculter » le contenu des variables. Pour cela, plusieurs possibilités s'offrent à vous :

- l'affichage d'info-bulles ;
- l'ajout d'espions ;
- l'affichage de la fenêtre **Variables locales**.

Pour afficher rapidement le contenu d'une variable, positionnez le pointeur de la souris sur cette variable et attendez une seconde : une info-bulle apparaît.

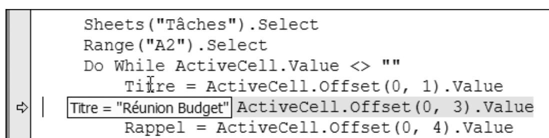



Figure 13.10 : Info-bulle indiquant le contenu d'une variable

Les espions permettent de suivre l'évolution de variables stratégiques tout au long du déroulement du code. Pour ajouter un espion à une variable :

1. Placez le pointeur de la souris sur cette variable.
2. Dans le menu **Débogage**, choisissez **Espion express** puis **Ajouter**.
3. La fenêtre **Espions** apparaît avec la variable et son contenu.

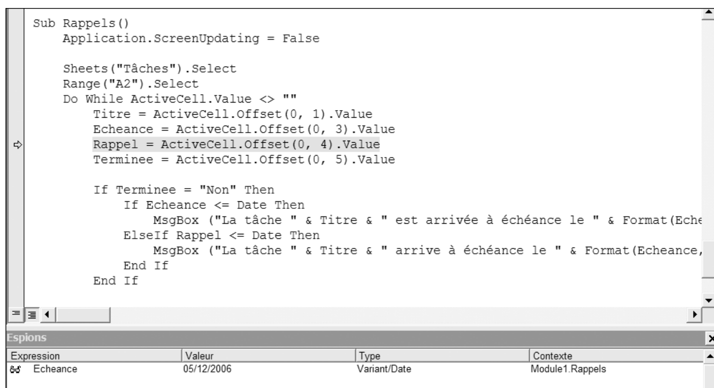



Figure 13.11 : La fenêtre Espions

Pour supprimer un espion, cliquer dessus (dans la fenêtre **Espions**) du bouton droit et choisissez la commande **Supprimer un espion**.

Pour afficher la fenêtre **Espions**, choisissez la commande **Affichage/Fenêtre Espions**.

Enfin, le dernier moyen de suivre de près le contenu des variables d'une procédure est d'afficher la fenêtre **Variables locales**. Pour cela, choisissez la commande **Fenêtre Variables locales** dans le menu **Affichage**. La fenêtre affiche alors le contenu des variables de la procédure en cours. Les tableaux sont présentés sous forme d'arborescences.

Variables locales

VBAProject.Module1.Rappels

| Expression | Valeur | Type |
|---|---|---|
| ⊞ Module1 | | Module1/Module1 |
| Titre | "Réunion Budget" | Variant/String |
| Echeance | #05/12/2006# | Variant/Date |
| Rappel | #04/12/2006# | Variant/Date |
| Terminee | "Non" | Variant/String |

Figure 13.12 : La fenêtre Variables locales

# 13.4. Gérer les niveaux de sécurité

Quand vous recevez un classeur Excel dont vous ne connaissez pas l'émetteur, soyez prudent lorsque ce classeur contient des macros. En effet, une macro est un programme. Certains utilisateurs malveillants peuvent donc créer des macros qui s'avèrent être des virus. Il est préférable de rester prudent avant d'ouvrir un classeur qui contient des macros. Il est possible de réaliser des macros qui s'exécutent automatiquement à l'ouverture d'un classeur. Il peut alors être trop tard pour réagir. Excel est capable de vous prévenir lorsqu'un classeur contient une macro.

Pour cela, vous devez spécifier un niveau de sécurité.

1. Dans l'onglet **Développeur**, cliquez sur le bouton **Sécurité des macros** du groupe **Code**.

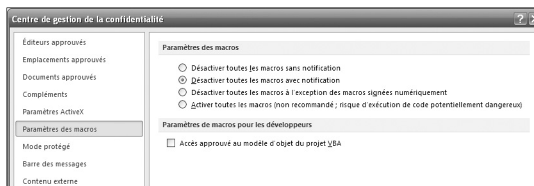


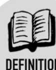

Figure 13.13 : La boîte de dialogue Sécurité

2. Grâce à l'onglet **Niveau de sécurité**, vous pouvez choisir entre quatre niveaux de sécurité :

   - *Désactiver toutes les macros sans notification* : permet de spécifier un niveau de sécurité maximal, puisque les macros sont tout simplement ignorées.
   - *Désactiver toutes les macros avec notification* : Excel vous informe que le classeur contient des macros, mais il ne les exécutera pas. Vous pouvez choisir de les activer à l'aide des options du bandeau d'avertissement de sécurité.
   - *Désactiver toutes les macros à l'exception des macros signées numériquement :* permet l'exécution des macros qui ont été signés par des sources fiables (définies dans la catégorie **Editeurs approuvés**). Si les macros sont signées par une source inconnue, une boîte de dialogue s'affiche avec des informations sur le certificat. Vous pouvez alors décider de l'ajouter ou non aux sources fiables. Dans tous les autres cas, les macros sont désactivées.
   - *Activer toutes les macros :* exécute toutes les macros, sans avertissement.

Pour signer les macros d'un classeur :

1. Ouvrez le classeur contenant les macros à signer.
2. Dans l'onglet **Développeur**, cliquez sur le bouton **Visual Basic** du groupe **Code**.
3. Sélectionnez le menu **Outils** puis **Signature électronique**.
4. Cliquez sur **Choisir**, sélectionnez le certificat.
5. Validez par OK.




**Certificat**

Un certificat est un « label » d'intégrité obtenu auprès d'un organisme indépendant tel que Verisign, appelé autorité de certification commerciale. Un certificat permet de signer numériquement un document. Le certificat utilisé confirme que la macro ou le document proviennent du signataire ; la signature confirme que la macro ou le document n'a pas été modifié.

# 13.5. Élaborer des fonctions personnalisées

Il s'agit maintenant de passer à la pratique…




**Enregistrer un classeur contenant des macros**

Lorsque vous avez créé des macros dans un classeur au format *.xlsx* (format standard d'Excel 2007), un message d'avertissement apparaîtra vous indiquant qu'il n'est pas possible d'enregistrer les macros dans un classeur au format *.xlsx*.

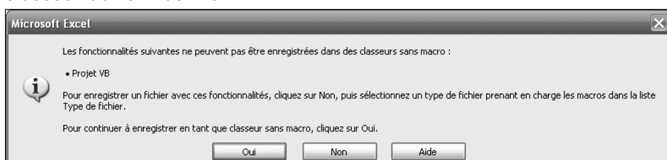



Figure 13.14 : Message d'avertissement

Si vous cliquez sur **Oui**, vos macros enregistrées seront détruites. Si vous souhaitez conserver vos macros, cliquez sur **Non** et enregistrez votre classeur au format *.xlsm* qui, lui, gère les macros.

## Calculer la TVA

Cette fonction personnalisée calcule le montant de la TVA à partir d'un montant TTC et d'un taux de TVA.

Pour calculer la TVA à partir d'un montant TTC, il faut revenir à la définition de la TVA :

```
TVA = Montant HT × Taux.
```

```
Montant TTC = Montant HT + TVA = Montant HT + Montant HT ×
Taux = Montant HT × (1 + Taux)
```

D'où :

```
Montant HT = Montant TTC / (1 + Taux)
```

Par conséquent :

```
TVA = (Montant TTC / (1 + Taux)) × Taux
```

## Mise en œuvre

Tout d'abord, affichez l'Éditeur VBA en utilisant la combinaison de touches Alt+F11. Une fois dans l'environnement, sélectionnez le projet dans l'Explorateur de projets.

Dans le menu **Insertion**, sélectionnez **Module**, puis dans la fenêtre de code, saisissez le code suivant :

```
Function TVA(Montant, Taux)
    TVA = Montant / (1 + Taux / 100) * Taux / 100
End Function
```

Il s'agit de la formule établie précédemment.

La fonction est maintenant opérationnelle. Vous allez pouvoir l'utiliser dans votre projet. Pour cela, quittez l'Éditeur VBA en choisissant **Fermer et retourner à Excel** dans le menu **Fichier**.

Une fois de retour sur la feuille **Feuil1** :

1. Sélectionnez la cellule *A1*, puis cliquez sur le bouton **Insérer une fonction** de l'onglet **Formules**.
2. Dans la fenêtre qui s'ouvre, sélectionnez la catégorie *Personnalisées*.

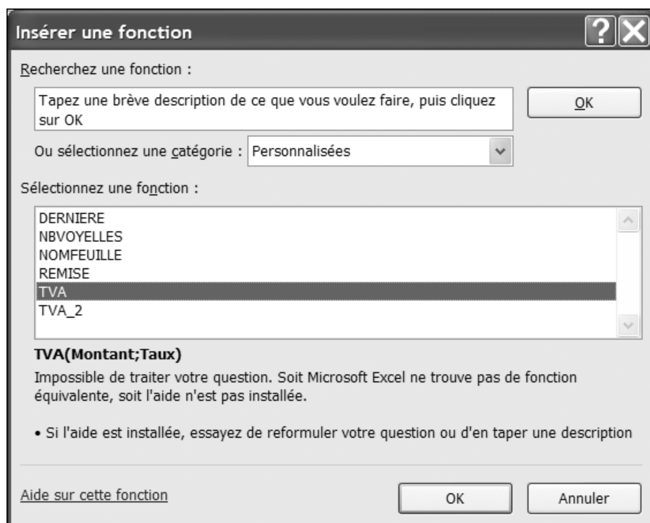



Figure 13.15 : Fonctions personnalisées

3. Sélectionnez *TVA* puis cliquez sur OK.
4. Pour le paramètre *Montant*, saisissez `179.40`.
5. Pour le paramètre *Taux*, saisissez `0.196`.

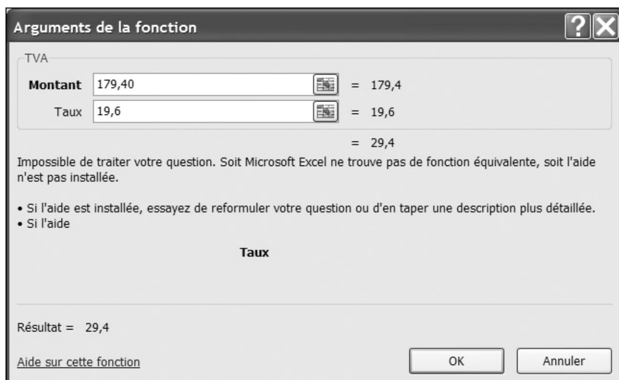



Figure 13.16 : Les paramètres

6. Cliquez sur OK pour valider.

A1 | =TVA(179,4;19,6)

| | A | B | C | D | E |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 29,4 | | | | |
| 2 | | | | | |

Figure 13.17 : Le résultat dans la cellule A1

`TVA` est devenue une fonction au même titre que les fonctions prédéfinies d'Excel. La seule différence est qu'elle n'est utilisable que dans le classeur dans lequel elle a été créée.

## Variante avec argument optionnel

Bien souvent, le taux de TVA à utiliser est 19,6 %. Il est fastidieux d'avoir à saisir systématiquement cette valeur. Vous allez donc créer une variante de la fonction `TVA` qui utilisera 19,6 % si l'argument `Taux` est omis. Pour cela, il faut le déclarer en tant qu'argument optionnel et tester s'il est présent ou non :

```
Function TVA_2(Montant, Optional Taux)
    If IsMissing(Taux) Then Taux = 19.6
    TVA_2 = Montant / (1 + Taux / 100) * Taux / 100
End Function
```

Le mot-clé `Optional` permet de déclarer un argument comme facultatif. La fonction booléenne `IsMissing` renvoie `True` si l'argument est manquant.

Ainsi, si vous saisissez `=TVA_2(100)` dans une cellule, le résultat est 16,38… ce qui correspond bien au montant de TVA à 19,6 %. Si vous saisissez `=TVA_2(100;5,5)`, la fonction utilise le taux de TVA à 5,5 %.

# Calculer un taux de remise

La fonction suivante calcule une remise en fonction du montant d'une commande :

```
Function REMISE(Montant)
    Const Taux1 As Double = 0.05
    Const Taux2 As Double = 0.075
    Const Taux3 As Double = 0.1
    Select Case Montant
        Case Is >= 100000
            REMISE = Taux3 * Montant
        Case Is >= 50000
             REMISE = Taux2 * Montant
        Case Is < 10000
             REMISE = Taux1 * Montant
    End Select
End Function
```

Cette fonction utilise la structure `Select… Case`, qui permet de traiter des tranches de valeurs en évitant d'employer des `If… Then… Else`.

Notez au passage l'emploi de constantes. Elles sont particulièrement utiles lorsque vous devez faire référence plusieurs fois à des valeurs fixes (taux de taxe, taux d'intérêt…) dans votre code. Elles facilitent la mise à jour du code en cas de modification de leur valeur. En effet, si vous utilisez la valeur littérale de la constante dans votre code, vous devrez modifier toutes les occurrences de ladite valeur. Avec les constantes, vous ne modifiez que la valeur attribuée à la constante.

# Afficher le nom de la feuille

La fonction suivante renvoie le nom de la feuille active dans une cellule. Saisissez `=NOMFEUILLE()` dans la cellule souhaitée et le tour est joué !

```
Function NOMFEUILLE()
    NOMFEUILLE = ActiveSheet.Name
End Function
```

Cette fonction utilise la propriété `Name` de l'objet `ActiveSheet`, qui représente la feuille active.

# Compter le nombre de voyelles d'un mot

La fonction suivante renvoie le nombre de voyelles contenues dans le mot transmis comme argument.

```
Function NBVOYELLES(Mot As String)
   NBVOYELLES = 0
   For i = 1 To Len(Mot)
      If InStr(1, "aeiouy", LCase(Mid(Mot, i, 1)))<>0 Then
              NBVOYELLES =_NBVOYELLES + 1
   Next i
End Function
```

Il s'agit de passer en revue chacune des lettres du mot, à l'aide d'une boucle `For… Next`. Les caractères sont systématiquement convertis en minuscule (`Lcase`) avant d'être recherché dans la liste des voyelles (`InStr`). Si le caractère est une voyelle, `InStr` renvoie sa position dans la liste des voyelles, sinon elle renvoie 0.

# Afficher la référence de la dernière cellule de la feuille

Cette fonction affiche la référence de la cellule non vide la plus éloignée de *A1*, en d'autres termes la référence de la cellule non vide qui se situe le plus « en bas à droite » de la feuille.

```
Function DERNIERE()
   DERNIERE = ""
   Colonne = 16384
   Do
      If Cells(1048576, Colonne).Value <> "" Then
```

```
      DERNIERE = Cells(1048576, Colonne).Address
   ElseIf Cells(1048576, Colonne).End(xlUp).Value <> ""
   ✂ Then
      DERNIERE = Cells(1048576, Colonne).End(xlUp).Address
   End If
   Colonne = Colonne - 1
  Loop Until (DERNIERE <> "")
End Function
```

Il s'agit de « balayer » l'ensemble des colonnes de la feuille active, en commençant par la dernière (16384). Dans chaque colonne, vous recherchez la dernière cellule non vide à partir du bas. Si la cellule de la ligne 1048576 n'est pas vide, c'est forcément elle ; vous prenez alors son adresse. En revanche si elle est vide, la séquence `Cells(1048576, Colonne).End(xlUp)` permet de simuler la combinaison de touches Ctrl+↑, qui a pour effet d'activer la première cellule non vide située au-dessus. Si aucune cellule n'est remplie, vous vous retrouvez sur la cellule située sur la ligne 1, qui sera vide, d'où le second test. Une fois que `DERNIERE` contient une valeur, il faut arrêter le balayage (`Loop Until DERNIERE<>""`).

## Variante

Quelles que soient les modifications effectuées dans la feuille de calcul, la cellule contenant `=DERNIERE()` ne sera pas recalculée et le résultat affiché sera obsolète. Deux solutions sont possibles. La première consiste à utiliser la combinaison de touches Ctrl+Alt+F9 afin de recalculer toutes les fonctions personnalisées. L'autre solution consiste à ajouter `Application.Volatile True` juste avant la première ligne de code. Cela aura pour effet de recalculer la fonction à chaque modification de la feuille de calcul. La fonction devient alors :

```
Function DERNIERE()
  Application.Volatile True
  DERNIERE = ""
  Colonne = 16384
  Do
   If Cells(1048576, Colonne).Value <> "" Then
      DERNIERE = Cells(1048576, Colonne).Address
   ElseIf Cells(1048576, Colonne).End(xlUp).Value <> ""
   ✂ Then
      DERNIERE = Cells(1048576, Colonne).End(xlUp).Address
   End If
```

```
      Colonne = Colonne - 1
   Loop Until (DERNIERE <> "")
End Function
```

## Rendre disponibles les fonctions personnalisés dans d'autres classeurs

L'inconvénient des fonctions personnalisées réside dans le fait qu'elles ne sont disponibles que dans le classeur dans lesquelles vous les avez créées. Pour remédier à cet inconvénient, vous pouvez en faire des macros complémentaires.

Une fois que vous avez finalisé vos fonctions dans un classeur, enregistrez-le à l'aide de la commande **Enregistrer sous** du menu **Fichier**. Sélectionnez *Macro complémentaire Excel* dans la zone *Type de fichier*, puis cliquez sur **Enregistrer**. Une copie du classeur est alors enregistrée, avec l'extension *.xlam*.

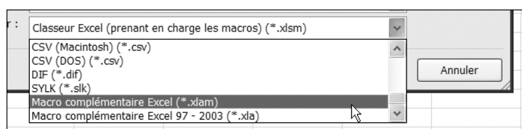



**Figure 13.18 :** Choix du type de fichier

Pour charger la macro complémentaire ainsi créée, cliquez sur le menu **Fichier**, puis sur **Options**. Dans la boîte de dialogue **Options Excel**, sélectionnez la catégorie **Compléments Excel**, puis cliquez sur **Atteindre**. Dans la boîte de dialogue **Macros complémentaires**, sélectionnez les macros complémentaires à installer et valider par OK.

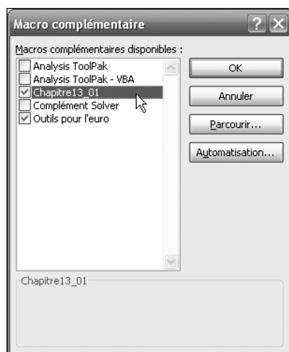



**Figure 13.19 :** Chargement de la macro complémentaire

Vos fonctions personnalisées seront désormais disponibles dans tous les classeurs. Toutefois, cela ne fonctionne que sur le poste sur lequel a été chargée la macro complémentaire. Si vous diffusez des classeurs contenant vos fonctions personnalisées, il faut également fournir les macros complémentaires ad hoc.

# ANNEXES

Dans un premier temps, vous pourrez découvrir ce qui change en matière de fonctions dans cette version 2010 par rapport à la version 2007. Les changements sont de trois ordres : des modifications d'appellation, des améliorations de la précision de calcul et de nouvelles fonctions.

Vous trouverez dans ce qui suit la liste des fonctions d'Excel, classées par catégories. Dans chaque catégorie, les fonctions sont triées par ordre alphabétique.

Vous trouverez également un inventaire des principaux raccourcis clavier.

# 14.1. Découvrir les nouveautés

Cette nouvelle version d'Excel propose des améliorations quant à la précisons de certaines fonctions. Certaines fonctions ont été renommées pour assurer une plus grande homogénéité dans leur dénomination. De nouvelles fonctions font également leur apparition.

## Changements d'appellations

Certaines fonctions statistiques ont été renommées pour être plus cohérentes avec les définitions de fonctions de la communauté scientifique et les autres noms de fonctions dans Excel. Les nouveaux noms des fonctions en décrivent également plus précisément la fonctionnalité. Par exemple, puisque la fonction `CRITERE.LOI.BINOMIALE` renvoie l'inverse de la distribution binomiale, elle est devenue `LOI.BINOMIALE.INVERSE`.

Pour ce qui est de la compatibilité descendante avec les versions précédentes d'Excel, les fonctions sont toujours disponibles sous leur ancien nom dans la catégorie *Fonctions de compatibilité* dans la boîte de dialogue **Insérer une fonction**.

**Tableau 14.1 : Les fonctions statistiques renommées**

| Fonction renommée | Fonction de compatibilité |
|---|---|
| LOI.BETA.N | LOI.BETA |
| BETA.INVERSE.N | BETA.INVERSE |
| LOI.BINOMIALE.N | LOI.BINOMIALE |

**Tableau 14.1 : Les fonctions statistiques renommées**

| Fonction renommée | Fonction de compatibilité |
|---|---|
| LOI.BINOMIALE.INVERSE | CRITERE.LOI.BINOMIALE |
| LOI.KHIDEUX.DROITE | LOI.KHIDEUX |
| LOI.KHIDEUX.INVERSE.DROITE | KHIDEUX.INVERSE |
| CHISQ.TEST | TEST.KHIDEUX |
| INTERVALLE.CONFIANCE.NORMAL | INTERVALLE.CONFIANCE |
| COVARIANCE.PEARSON | COVARIANCE |
| LOI.EXPONENTIELLE.N | LOI.EXPONENTIELLE |
| LOI.F.DROITE | LOI.F |
| INVERSE.LOI.F.DROITE | INVERSE.LOI.F |
| F.TEST | TEST.F |
| LOI.GAMMA.N | LOI.GAMMA |
| LOI.GAMMA.INVERSE.N | LOI.GAMMA.INVERSE |
| LOI.HYPERGEOMETRIQUE.N | LOI.HYPERGEOMETRIQUE |
| LOI.LOGNORMALE.N | LOI.LOGNORMALE |
| LOI.LOGNORMALE.INVERSE.N | LOI.LOGNORMALE.INVERSE |
| MODE.SIMPLE | MODE |
| LOI.BINOMIALE.NEG.N | LOI.BINOMIALE.NEG |
| LOI.NORMALE.N | LOI.NORMALE |
| LOI.NORMALE.INVERSE.N | LOI.NORMALE.INVERSE |
| LOI.NORMALE.STANDARD.N | LOI.NORMALE.STANDARD |
| LOI.NORMALE.STANDARD.INVERSE.N | LOI.NORMALE.STANDARD.INVERSE |
| CENTILE.INCLURE | CENTILE |
| RANG.POURCENTAGE.INCLURE | RANG.POURCENTAGE |
| LOI.POISSON.N | LOI.POISSON |
| QUARTILE.INCLURE | QUARTILE |
| EQUATION.RANG | RANG |
| ECARTYPE.PEARSON | ECARTYPEP |
| ECARTYPE.STANDARD | ECARTYPE |
| LOI.STUDENT.BILATERALE | LOI.STUDENT |
| LOI.STUDENT.DROITE | LOI.STUDENT |

| Tableau 14.1 : Les fonctions statistiques renommées | |
|---|---|
| **Fonction renommée** | **Fonction de compatibilité** |
| LOI.STUDENT.INVERSE.BILATERALE | LOI.STUDENT.INVERSE |
| T.TEST | TEST.STUDENT |
| VAR.P.N | VAR.P |
| VAR.S | VAR |
| LOI.WEIBULL.N | LOI.WEIBULL |
| Z.TEST | TEST.Z |

## Fonctions améliorées

Les algorithmes des fonctions suivantes ont été modifiés pour améliorer leur précision et leur performance. Par exemple, puisque la fonction LOI.BETA était inexacte, un nouvel algorithme a été implémenté pour améliorer la précision de cette fonction. La fonction MOD fait désormais appel à de nouveaux algorithmes dont l'utilisation se traduit par une précision et une vitesse accrues tandis que la fonction ALEA utilise maintenant un nouvel algorithme numérique aléatoire.

| Tableau 14.2 : Les fonctions améliorées | |
|---|---|
| **Fonction améliorée** | **Catégorie** |
| ASINH | Fonctions mathématiques et trigonométriques |
| LOI.BETA.N, LOI.BETA | Fonctions statistiques, fonctions de compatibilité |
| BETA.INVERSE.N, BETA.INVERSE | Fonctions statistiques, fonctions de compatibilité |
| LOI.BINOMIALE.N, LOI.BINOMIALE | Fonctions statistiques, fonctions de compatibilité |
| LOI.BINOMIALE.INVERSE, CRITERE.LOI.BINOMIALE | Fonctions statistiques, fonctions de compatibilité |
| LOI.KHIDEUX.INVERSE.DROITE, KHIDEUX.INVERSE | Fonctions statistiques, fonctions de compatibilité |
| CHISQ.TEST, TEST.KHIDEUX | Fonctions statistiques, fonctions de compatibilité |

**Tableau 14.2 : Les fonctions améliorées**

| Fonction améliorée | Catégorie |
|---|---|
| CONVERT | Fonctions d'ingénierie |
| CUMUL.INTER | Fonctions financières |
| CUMUL.PRINCPER | Fonctions financières |
| ERF | Fonctions d'ingénierie |
| ERFC | Fonctions d'ingénierie |
| LOI.F.DROITE, LOI.F | Fonctions statistiques, fonctions de compatibilité |
| INVERSE.LOI.F.DROITE, INVERSE.LOI.F | Fonctions statistiques, fonctions de compatibilité |
| FACTDOUBLE | Fonctions mathématiques et trigonométriques |
| LOI.GAMMA.N, LOI GAMMA | Fonctions statistiques, fonctions de compatibilité |
| LOI.GAMMA.INVERSE.N, LOI.GAMMA.INVERSE | Fonctions statistiques, fonctions de compatibilité |
| LNGAMMA | Fonctions statistiques |
| MOYENNE.GEOMETRIQUE | Fonctions statistiques |
| LOI.HYPERGEOMETRIQUE.N, LOI.HYPERGEOMETRIQUE | Fonctions statistiques, fonctions de compatibilité |
| COMPLEXE.LOG2 | Fonctions d'ingénierie |
| COMPLEXE.PUISSANCE | Fonctions d'ingénierie |
| INTPER | Fonctions financières |
| TRI | Fonctions financières |
| DROITEREG | Fonctions statistiques |
| LOI.LOGNORMALE.N, LOI.LOGNORMALE | Fonctions statistiques, fonctions de compatibilité |
| LOI.LOGNORMALE.INVERSE.N, LOI.LOGNORMALE.INVERSE | Fonctions statistiques, fonctions de compatibilité |
| MOD | Fonctions mathématiques et trigonométriques |
| LOI.BINOMIALE.NEG.N, LOI.BINOMIALE.NEG | Fonctions statistiques, fonctions de compatibilité |
| LOI.NORMALE.N, LOI.NORMALE | Fonctions statistiques, fonctions de compatibilité |

**Tableau 14.2 : Les fonctions améliorées**

| Fonction améliorée | Catégorie |
|---|---|
| LOI.NORMALE.INVERSE.N, LOI.NORMALE.INVERSE | Fonctions statistiques, fonctions de compatibilité |
| LOI.NORMALE.STANDARD.N, LOI.NORMALE.STANDARD | Fonctions statistiques, fonctions de compatibilité |
| LOI.NORMALE.STANDARD.INVERSE.N, LOI.NORMALE.STANDARD.INVERSE | Fonctions statistiques, fonctions de compatibilité |
| VPM (En anglais) | Fonctions financières |
| PRINCPER | Fonctions financières |
| LOI.POISSON.N, LOI.POISSON | Fonctions statistiques, fonctions de compatibilité |
| ALEA | Fonctions mathématiques et trigonométriques |
| ECARTYPE.STANDARD, ECARTYPE | Fonctions statistiques, fonctions de compatibilité |
| LOI.STUDENT.DROITE, LOI.STUDENT | Fonctions statistiques, fonctions de compatibilité |
| LOI.STUDENT.BILATERALE | Fonctions statistiques |
| LOI.STUDENT.INVERSE.BILATERALE, LOI.STUDENT.INVERSE | Fonctions statistiques, fonctions de compatibilité |
| VAR.S, VAR | Fonctions statistiques, fonctions de compatibilité |
| TRI.PAIEMENTS | Fonctions financières |

## Nouvelles fonctions

Les fonctions suivantes ont été ajoutées à la bibliothèque de fonctions Excel. Ces fonctions peuvent être utilisées dans la version actuelle d'Excel, mais elles sont incompatibles avec les versions précédentes d'Excel.

Si vous devez assurer la compatibilité descendante, vous pouvez exécuter l'utilitaire **Vérificateur de compatibilité** afin d'apporter dans votre feuille de calcul les modifications requises et éviter ainsi les erreurs :

1. Cliquez sur le menu **Fichier**, puis sélectionnez la commande *Informations*.
2. Cliquez sur le bouton **Vérifier la présence de problèmes**.
3. Sélectionnez *Vérifiez la comptabilité*.




Figure 14.1 : Vérification de la compatibilité

**Tableau 14.3 : Les nouvelles fonctions**

| Nouvelle fonction | Catégorie | Descriptif |
|---|---|---|
| `NB.JOURS.OUVRES.INTL` | Fonctions de date et d'heure | Renvoie le nombre de jours ouvrés entiers compris entre deux dates à l'aide de paramètres identifiant les jours du week-end et leur nombre. |
| `SERIE.JOUR.OUVRE.INTL` | Fonctions de date et d'heure | Renvoie le numéro de série de la date avant ou après un nombre spécifié de jours ouvrés, en spécifiant des paramètres qui identifient et dénombrent les jours inclus dans le week-end. |
| `AGREGAT` | Fonctions mathématiques et trigonométriques | Renvoie un agrégat dans une liste ou une base de données. |
| `ISO.PLAFOND` | Fonctions mathématiques et trigonométriques | Arrondit un nombre au nombre entier le plus proche ou au multiple le plus proche de l'argument précision en s'éloignant de zéro. |

| Tableau 14.3 : Les nouvelles fonctions | | |
|---|---|---|
| **Nouvelle fonction** | **Catégorie** | **Descriptif** |
| LOI.KHIDEUX | Fonctions statistiques | Renvoie la fonction de densité de distribution de la probabilité suivant une loi bêta cumulée. |
| LOI.KHIDEUX.INVERSE | Fonctions statistiques | Renvoie la fonction de densité de distribution de la probabilité suivant une loi bêta cumulée. |
| INTERVALLE.CONFIANCE.STUDENT | Fonctions statistiques | Renvoie l'intervalle de confiance pour la moyenne d'une population, à l'aide d'une distribution t de Student. |
| COVARIANCE.STANDARD | Fonctions statistiques | Renvoie la covariance d'échantillon, moyenne des produits des écarts pour chaque paire de points de deux jeux de données. |
| LOI.F.N | Fonctions statistiques | Renvoie la distribution de probabilité F. |
| INVERSE.LOI.F.N | Fonctions statistiques | Renvoie l'inverse de la distribution de probabilité F. |
| MODE.MULTIPLE | Fonctions statistiques | Renvoie une matrice verticale des valeurs les plus fréquentes ou répétitives dans une matrice ou une plage de données. |
| CENTILE.EXCLURE | Fonctions statistiques | Renvoie le $k^{ème}$ centile des valeurs d'une plage, où k se trouve dans la plage comprise entre 0 et 1, exclues. |
| RANG.POURCENTAGE.EXCLURE | Fonctions statistiques | Renvoie le rang d'une valeur d'un jeu de données sous forme de pourcentage (valeurs 0 et 1, exclues). |
| QUARTILE.EXCLURE | Fonctions statistiques | Renvoie le quartile d'un jeu de données en fonction des valeurs du centile comprises entre 0 et 1, exclus. |
| MOYENNE.RANG | Fonctions statistiques | Renvoie le rang d'un nombre contenu dans une liste. |
| LOI.STUDENT.N | Fonctions statistiques | Renvoie la probabilité d'une variable aléatoire suivant la loi de t de Student. |
| LOI.STUDENT.INVERSE.N | Fonctions statistiques | Renvoie la valeur d'une variable aléatoire suivant la loi de t de Student, en fonction de la probabilité et du nombre de degrés de liberté. |

## 14.2. Liste des fonctions

Excel 2010 dispose de nombreuses fonctions (plus de trois cents) réparties en catégories :

- les fonctions de recherche et de référence ;
- les fonctions de texte ;
- les fonctions de date et d'heure ;
- les fonctions logiques ;
- les fonctions d'information ;
- les fonctions de base de données ;
- les fonctions mathématiques ;
- les fonctions statistiques ;
- les fonctions financières ;
- les fonctions d'ingénierie.

### Les fonctions de recherche et référence

Les fonctions de recherche et référence traitent des problématiques telles que la détermination des adresses de cellules, la recherche de données dans des plages de cellules, le choix de valeurs parmi plusieurs possibilités, etc.

#### ADRESSE

`ADRESSE(no_lig;no_col;no_abs;a1;feuille_texte)`

Crée une adresse de cellule sous forme de texte, à partir des numéros de ligne et de colonne spécifiés.

#### CHOISIR

`CHOISIR(no_index;valeur1;valeur2;…)`

Utilise l'argument `no_index` pour renvoyer l'une des valeurs de la liste des arguments `valeur`. Recourez à la fonction `CHOISIR` pour

sélectionner l'une des 29 valeurs possibles à partir du rang donné par l'argument `no_index`.

## COLONNE

`COLONNE(référence)`

Renvoie le numéro de colonne de l'argument `référence` spécifié.

## COLONNES

`COLONNES(tableau)`

Renvoie le nombre de colonnes d'une matrice ou d'une référence.

## DECALER

`DECALER(réf;lignes;colonnes;hauteur;largeur)`

Renvoie une référence à une plage décalée d'un nombre déterminé de lignes et de colonnes par rapport à une cellule ou à une plage de cellules. La référence qui est renvoyée peut être une cellule unique ou une plage de cellules. Vous pouvez spécifier le nombre de lignes et de colonnes à renvoyer.

## EQUIV

`EQUIV(valeur_cherchée;matrice_recherche;type)`

Renvoie la position relative d'un élément d'une matrice qui équivaut à une valeur spécifiée dans un ordre donné.

## INDEX

`INDEX(tableau;no_lig;no_col)`

`INDEX(réf.;no_lig;no_col;no_zone)`

Renvoie une valeur ou une référence à une valeur provenant d'un tableau ou d'une plage de valeurs. La fonction `INDEX` existe sous deux formes, matricielle et référentielle. La forme matricielle ren-

voie une valeur ou une matrice de valeurs, tandis que la forme référentielle renvoie une référence.

## INDIRECT

`INDIRECT(réf_texte;a1)`

Renvoie la référence spécifiée par une chaîne de caractères. Les références sont immédiatement évaluées en vue de l'affichage de leur contenu.

## LIEN_HYPERTEXTE

`LIEN_HYPERTEXTE(emplacement_lien;nom_convivial)`

Crée un raccourci permettant d'ouvrir un document stocké sur un serveur réseau, un réseau intranet ou sur Internet. Lorsque vous cliquez sur la cellule contenant la fonction `LIEN_HYPERTEXTE`, Excel ouvre le fichier stocké à l'adresse spécifiée.

## LIGNE

`LIGNE(référence)`

Renvoie le numéro de ligne de l'argument `référence` spécifié.

## LIGNES

`LIGNES(référence)`

Renvoie le nombre de lignes d'une matrice ou d'une référence.

## LIREDONNEESTABCROISDYNAMIQUE

```
LIREDONNEESTABCROISDYNAMIQUE(champ_données,tableau_croisé_dyn,
champ1,élément1,champ2,élément2,...)
```

Renvoie les données stockées dans un rapport de tableau croisé dynamique.

## RECHERCHE

`RECHERCHE(valeur_cherchée;vecteur_recherche;vecteur_résultat)`

`RECHERCHE(valeur_cherchée;tableau)`

Renvoie une valeur provenant soit d'une plage à une ligne ou à une colonne, soit d'une matrice. La fonction `RECHERCHE` a deux formes de syntaxe, vectorielle et matricielle. La forme vectorielle cherche une valeur dans une plage à une ligne ou à une colonne (appelée « vecteur ») et renvoie une valeur à partir de la même position dans une seconde plage à une ligne ou à une colonne. La forme matricielle cherche la valeur spécifiée dans la première ligne ou colonne d'une matrice et renvoie une valeur à partir de la même position dans la dernière ligne ou colonne de la matrice.

## RECHERCHEH

`RECHERCHEH(valeur_cherchée,table_matrice,no_index_lig, valeur_proche)`

Recherche une valeur dans la ligne supérieure d'une table ou d'une matrice de valeurs, puis renvoie une valeur, dans la même colonne, à partir d'une ligne que vous spécifiez dans la table ou la matrice.

## RECHERCHEV

`RECHERCHEV(valeur_cherchée;table_matrice;no_index_col; valeur_proche)`

Recherche une valeur dans la colonne de gauche d'une table ou d'une matrice de valeurs, puis renvoie une valeur, dans la même ligne, d'une colonne que vous spécifiez dans la table ou la matrice.

## TRANSPOSE

`TRANSPOSE(tableau)`

Renvoie une plage verticale de cellules sous forme de plage horizontale, ou vice versa.

### ZONES

`ZONES(référence)`

Renvoie le nombre de zones dans une référence. Une zone se compose d'une plage de cellules adjacentes ou d'une cellule unique.

## Les fonctions de texte

Bien qu'Excel soit avant tout dédié à la manipulation des chiffres, ce logiciel dispose d'un nombre important de fonctions destinées à traiter les chaînes de caractères, autrement dit du texte. Ces fonctions permettent, entre autres, de rechercher un mot dans un texte, de tronquer une chaîne de caractères, de convertir du texte en nombre, et inversement…

### BAHTTEXT

`BAHTTEXT(nombre)`

Convertit un nombre en texte thaï et ajoute le suffixe « Baht » (monnaie thaïlandaise).

### CAR

`CAR(nombre)`

Renvoie le caractère spécifié par un nombre.

### CHERCHE

`CHERCHE(texte_cherché;texte;no_départ)`

Renvoie la position du caractère dans une chaîne correspondant au caractère recherché ou au premier caractère d'une chaîne de caractères recherchée. La recherche dans la chaîne débute au niveau du caractère que vous indiquez ou au début de la chaîne en l'absence d'indication. `CHERCHE` ne tient pas compte de la casse.

## CNUM

```
CNUM(texte)
```

Convertit en nombre une chaîne de caractères représentant un nombre.

## CODE

```
CODE(texte)
```

Renvoie le numéro de code du premier caractère du texte.

## CONCATENER

```
CONCATENER (texte1;texte2;...)
```

Assemble plusieurs chaînes de caractères de façon à n'en former qu'une seule.

## CTXT

```
CTXT(nombre;décimales;no_séparateur)
```

Arrondit un nombre au nombre de décimales spécifié, lui applique le format décimal, à l'aide d'une virgule et d'espaces, et renvoie le résultat sous forme de texte.

## DROITE

```
DROITE(texte;no_car)
```

Renvoie le(s) dernier(s) caractère(s) d'une chaîne de texte, en fonction du nombre de caractères spécifié.

## EPURAGE

```
EPURAGE(texte)
```

Supprime tous les caractères de contrôle du texte.

## EXACT

`EXACT(texte1;texte2)`

Compare deux chaînes de caractères et renvoie la valeur `VRAI` si elles sont identiques ou la valeur `FAUX` dans le cas contraire. `EXACT` respecte la casse (minuscules/majuscules) mais ne tient pas compte des différences de mise en forme.

## FRANC

`FRANC(nombre;décimales)`

Convertit un nombre en texte selon un format monétaire et l'arrondit au nombre de décimales spécifié. Le format utilisé est `-# ##0,00 F;# ##0,00 F`.

## GAUCHE

`GAUCHE(texte;no_car)`

Renvoie le(s) premier(s) caractère(s) d'une chaîne en fonction du nombre de caractères que vous spécifiez.

## MAJUSCULE

`MAJUSCULE(texte)`

Convertit un texte en majuscules.

## MINUSCULE

`MINUSCULE(texte)`

Convertit un texte en minuscules.

## NBCAR

`NBCAR(texte)`

Renvoie le nombre de caractères contenus dans une chaîne. Les espaces sont comptés comme des caractères.

## NOMPROPRE

`NOMPROPRE(texte)`

Met en majuscule la première lettre de chaque chaîne de caractères et toute lettre d'un texte qui suit un caractère non alphabétique. Les autres lettres sont converties en minuscules.

## REMPLACER

`REMPLACER(ancien_texte;no_départ;no_car;nouveau_texte)`

Remplace une chaîne de caractères par une autre, en fonction du nombre de caractères spécifié.

## REPT

`REPT(texte;no_fois)`

Répète un texte un certain nombre de fois.

## STXT

`STXT(texte;no_départ;no_car)`

Renvoie un nombre donné de caractères extraits d'une chaîne à partir de la position que vous avez spécifiée, en fonction du nombre de caractères indiqué.

## SUBSTITUE

`SUBSTITUE(texte;ancien_texte;nouveau_texte;no_position)`

Remplace un texte par nouveau texte dans une chaîne de caractères.

## SUPPRESPACE

`SUPPRESPACE(texte)`

Supprime tous les espaces de texte à l'exception des espaces simples entre les mots.

### T

`T(valeur)`

Renvoie le texte auquel l'argument `valeur` fait référence.

### TEXTE

`TEXTE(valeur;format_texte)`

Convertit une valeur en texte selon un format de nombre spécifique.

### TROUVE

`TROUVE(texte_cherché;texte;no_départ)`

Recherche une chaîne de caractères (`texte_cherché`) au sein d'une autre chaîne de caractères (`texte`) et renvoie la position de départ de l'argument `texte_cherché`, à partir du premier caractère du texte.

## Les fonctions de date et d'heure

### ANNEE

`ANNEE(numéro_de_série)`

Renvoie l'année correspondant à une date, sous la forme d'un nombre entier dans la plage `1900-9999`.

### AUJOURDHUI

`AUJOURDHUI( )`

Renvoie le numéro de série de la date courante.

## DATE

`DATE(année,mois,jour)`

Renvoie le numéro de série séquentiel qui représente une date particulière.

## DATEVAL

`DATEVAL(date_texte)`

Renvoie le numéro de série de la date représentée par une chaîne de caractères.

## FIN.MOIS

`FIN.MOIS(date_départ;mois)`

Renvoie le numéro de série du dernier jour du mois précédant ou suivant une date spécifiée du nombre de mois indiqué.

## FRACTION.ANNEE

`FRACTION.ANNEE(date_début;date_fin;base)`

Calcule la fraction correspondant au nombre de jours séparant deux dates (la date de début et la date de fin) par rapport à une année complète.

## HEURE

`HEURE(numéro_de_série)`

Renvoie l'heure correspondant à la valeur de l'heure fournie. L'heure est un nombre entier compris entre `0` (12:00 AM) et `23` (11:00 PM).

## JOUR

`JOUR(numéro_de_série)`

Renvoie le jour du mois correspondant au code de date du jour spécifié. Ce jour est représenté sous la forme d'un nombre entier compris entre `1` et `31`.

## JOURS360

`JOURS360(date_début;date_fin;méthode)`

Renvoie le nombre de jours compris entre deux dates sur la base d'une année de `360` jours (12 mois de 30 jours). Fonction utilisée dans certains calculs comptables.

## JOURSEM

`JOURSEM(numéro_de_série;type_retour)`

Renvoie le jour de la semaine correspondant à une date. Par défaut, le jour est donné sous forme d'un nombre entier compris entre `0` et `7`.

## MAINTENANT

`MAINTENANT()`

Donne le numéro de série de la date et de l'heure courantes.

## MINUTE

`MINUTE(numéro_de_série)`

Renvoie les minutes correspondant à une valeur d'heure, sous la forme d'un nombre entier compris entre `0` et `59`.

## MOIS

`MOIS(numéro_de_série)`

Renvoie le mois d'une date représentée par le code de date du mois spécifié. Le mois est donné sous la forme d'un nombre entier compris entre `1` (janvier) et `12` (décembre).

## MOIS.DECALER

`MOIS.DECALER(date_départ;mois)`

Renvoie le numéro de série qui représente la date correspondant à une date spécifiée, corrigée en plus ou en moins du nombre de mois indiqué.

## NB.JOURS.OUVRES

`NB.JOURS.OUVRES(date_début;date_fin;jours_fériés)`

Renvoie le nombre de jours ouvrés entiers compris entre une date de début et une date de fin. Les jours ouvrés excluent les fins de semaine et toutes les dates identifiées comme des jours fériés.

## NB.JOURS.OUVRES.INTL

`NB.JOURS.OUVRES.INTL(date_début, date_fin,[weekend],[jours_fériés])`

Renvoie le nombre de jours ouvrés entiers compris entre deux dates, à l'aide de paramètres identifiant les jours du week-end et leur nombre. Les jours du week-end et ceux qui sont désignés comme des jours fériés ne sont pas considérés comme des jours ouvrés.

## NO.SEMAINE

`NO.SEMAINE(numéro_de_série;méthode)`

Renvoie le numéro d'ordre de la semaine dans l'année. (Nécessite la macro complémentaire *Utilitaire d'analyse*.)

## SECONDE

`SECONDE(numéro_de_série)`

Renvoie les secondes d'une valeur de temps, sous forme d'un nombre entier compris entre `0` et `59`.

### SERIE.JOURS.OUVRES

`SERIE.JOURS.OUVRE(date_début;nb_jours;jours_fériés)`

Renvoie un nombre qui représente une date correspondant à une date (date de début) plus ou moins le nombre de jours ouvrés spécifié. Les jours ouvrés excluent les fins de semaine et les dates identifiées comme des jours fériés. (Nécessite la macro complémentaire *Utilitaire d'analyse*.)

### SERIE.JOURS.OUVRES.INTL

`SERIE.JOURS.OUVRES(date_début;nb_jours;jours_fériés)`

Renvoie le numéro de série d'une date située un nombre de jours ouvrés avant ou après une date donnée, avec des paramètres de week-end personnalisés. Les paramètres de week-end indiquent les jours de la semaine qui correspondent au week-end et leur nombre. Les jours correspondant au week-end et tous les jours spécifiés en tant que jours fériés ne sont pas considérés comme des jours ouvrés. (Ceci nécessite la macro complémentaire *Utilitaire d'analyse*.)

### TEMPSVAL

`TEMPSVAL(heure_texte)`

Renvoie le nombre décimal de l'heure représentée par une chaîne de texte. Ce nombre décimal est une valeur comprise entre `0` et `0,99999999`, cet intervalle représentant la plage horaire de `0:00:00` (12:00:00 AM) à `23:59:59` (11:59:59 PM).

## Les fonctions logiques

### ET

`ET(valeur_logique1;valeur_logique2;...)`

Renvoie `VRAI` si tous les arguments sont `VRAI` ; renvoie `FAUX` si au moins l'un des arguments est `FAUX`.

### FAUX

```
FAUX( )
```

Renvoie la valeur logique `FAUX`.

### NON

```
NON(valeur_logique)
```

Inverse la valeur logique de l'argument.

### OU

```
OU(valeur_logique1;valeur_logique2,...)
```

Renvoie la valeur `VRAI` si un argument est `VRAI` et `FAUX` si tous les arguments sont `FAUX`.

### SI

```
SI(test_logique;valeur_si_vrai;valeur_si_faux)
```

Renvoie une valeur si la condition que vous spécifiez est `VRAI` et une autre si cette valeur est `FAUX`.

### VRAI

```
VRAI( )
```

Renvoie la valeur logique `VRAI`.

## Les fonctions d'information

Ces fonctions permettent d'obtenir des informations sur le contenu des cellules, par exemple de déterminer si une cellule est vide, si elle contient du texte, un message d'erreur…

### CELLULE

```
CELLULE(type_info;référence)
```

Renvoie des informations sur la mise en forme, la position ou le contenu de la cellule supérieure gauche d'une référence.

## EST.IMPAIR

`EST.IMPAIR(nombre)`

Renvoie la valeur `VRAI` si le nombre spécifié est impair et `FAUX` s'il est pair.

## EST.PAIR

`EST.PAIR(nombre)`

Renvoie la valeur `VRAI` si le nombre spécifié est pair et `FAUX` s'il est impair.

## ESTERR

`ESTERR(valeur)`

Renvoie la valeur `VRAI` si l'argument fait référence à l'un des messages d'erreur, à l'exception de `#N/A`.

## ESTERREUR

`ESTERREUR(valeur)`

Renvoie la valeur `VRAI` si l'argument fait référence à l'un des messages d'erreur (`#N/A`, `#VALEUR!`, `#REF!`, `#DIV/0!`, `#NOMBRE!`, `#NOM?` ou `#NULL!`).

## ESTLOGIQUE

`ESTLOGIQUE(valeur)`

Renvoie la valeur `VRAI` si l'argument fait référence à une valeur logique.

## ESTNA

`ESTNA(valeur)`

Renvoie la valeur `VRAI` si l'argument fait référence au message d'erreur `#N/A` (valeur non disponible).

## ESTNONTEXTE

`ESTNONTEXTE(valeur)`

Renvoie la valeur `VRAI` si l'argument fait référence à tout élément qui n'est pas du texte ou à une cellule vide.

## ESTNUM

`ESTNUM(valeur)`

Renvoie la valeur `VRAI` si l'argument fait référence à un nombre.

## ESTREF

`ESTREF(valeur)`

Retourne la valeur `VRAI` si l'argument renvoie à une référence de cellule ou de plage de cellules.

## ESTTEXTE

`ESTTEXTE(valeur)`

Renvoie la valeur `VRAI` si l'argument fait référence à du texte.

## ESTVIDE

`ESTVIDE(valeur)`

Renvoie la valeur `VRAI` si l'argument fait référence à une cellule vide.

## INFO

`INFO(no_type)`

Renvoie des informations sur l'environnement d'exploitation en cours.

### N

`N(valeur)`

Renvoie une valeur convertie en nombre.

### NA

`NA( )`

Renvoie le message d'erreur `#N/A` (aucune valeur n'est disponible).

### NB.VIDE

`NB.VIDE(plage)`

Compte le nombre de cellules vides à l'intérieur d'une plage de cellules spécifiée.

### TYPE

`TYPE(valeur)`

Renvoie le type de valeur.

### TYPE.ERREUR

`TYPE.ERREUR(valeur)`

Renvoie un nombre correspondant à l'un des messages d'erreur de Microsoft Excel ou `#N/A` s'il n'y a pas d'erreur.

## Les fonctions de base de données

### BDECARTYPE

`BDECARTYPE(base de données;champ;critères)`

Calcule l'écart type d'une population sur la base d'un échantillon, en utilisant les valeurs contenues dans la colonne d'une liste ou d'une base de données qui répondent aux conditions spécifiées.

## BDECARTYPEP

```
BDECARTYPEP(base de données;champ;critères)
```

Calcule l'écart type d'une population en prenant en compte toute la population et en utilisant les valeurs contenues dans la colonne d'une liste ou d'une base de données qui répondent aux conditions spécifiées.

## BDLIRE

```
BDLIRE(base de données;champ;critères)
```

Extrait une seule valeur répondant aux conditions spécifiées à partir d'une colonne d'une liste ou d'une base de données.

## BDMAX

```
BDMAX(base de données;champ;critères)
```

Renvoie le plus grand nombre de valeurs de la colonne d'une liste ou d'une base de données qui répondent aux conditions spécifiées.

## BDMIN

```
BDMIN(base de données;champ;critères)
```

Renvoie le plus petit nombre de valeurs de la colonne d'une liste ou d'une base de données qui répondent aux conditions spécifiées.

## BDMOYENNE

```
BDMOYENNE(base de données;champ;critères)
```

Fait la moyenne des valeurs contenues dans la colonne d'une liste ou d'une base de données qui répondent aux conditions spécifiées.

## BDNB

`BDNB(base de données;champ;critères)`

Compte les cellules présentes dans la colonne d'une liste ou d'une base de données qui contiennent des nombres répondant aux conditions spécifiées.

## BDNBVAL

`BDNBVAL(base de données;champ;critères)`

Compte les cellules non vides contenues dans la colonne d'une liste ou d'une base de données qui répondent aux conditions spécifiées.

## BDPRODUIT

`BDPRODUIT(base de données;champ;critères)`

Multiplie les valeurs contenues dans la colonne d'une liste ou d'une base de données qui répondent aux conditions spécifiées.

## BDSOMME

`BDSOMME(base de données;champ;critères)`

Additionne les valeurs contenues dans la colonne d'une liste ou d'une base de données qui répondent aux conditions spécifiées.

## BDVAR

`BDVAR(base de données;champ;critères)`

Calcule la variance d'une population sur la base d'un échantillon, en utilisant les valeurs contenues dans la colonne d'une liste ou d'une base de données qui répondent aux conditions spécifiées.

## BDVARP

`BDVARP(base de données;champ;critères)`

Calcule la variance d'une population en prenant en compte toute la population et en utilisant les valeurs contenues dans la colonne d'une liste ou d'une base de données qui répondent aux conditions spécifiées.

## Les fonctions mathématiques

Les fonctions mathématiques se divisent en plusieurs catégories :

- les fonctions trigonométriques (sinus, cosinus, tangente et fonctions réciproques) ;
- les fonctions hyperboliques (sinus hyperbolique, cosinus hyperbolique, tangente hyperbolique et fonctions réciproques) ;
- les fonctions logarithmiques et de puissance ;
- les fonctions d'arrondi ;
- les fonctions liées aux matrices.

### ABS

```
ABS(nombre)
```

Renvoie la valeur absolue d'un nombre. La valeur absolue d'un nombre est le nombre sans son signe.

### ACOS

```
ACOS(nombre)
```

Renvoie l'arc cosinus d'un nombre. L'arc cosinus, ou inverse du cosinus, est l'angle dont le cosinus est le nombre spécifié. L'angle renvoyé, exprimé en radians, est compris entre 0 et $\pi$.

### ACOSH

```
ACOSH(nombre)
```

Renvoie le cosinus hyperbolique inverse du nombre spécifié qui doit être supérieur ou égal à `1`.

## AGREGAT

`AGREGAT(no_fonction,options,réf1,[réf2],…)`

Renvoie un agrégat dans une liste ou une base de données.

La fonction `AGREGAT` règle les problèmes de limitation propres à la mise en forme conditionnelle. Les barres de données, les jeux d'icônes et les nuances de couleurs ne peuvent afficher la mise en forme conditionnelle en présence d'erreurs dans la plage. Ceci est dû au fait que les fonctions `MIN`, `MAX` et `CENTILE` ne peuvent pas produire de calculs en présence d'une erreur dans la plage de calculs. Pour les mêmes raisons, les fonctions `GRANDE`, `PETITE` et `ECARTYPEP` ont également une influence sur la fonctionnalité correcte de certaines règles de mise en forme conditionnelle. En utilisant `AGREGAT`, vous pouvez appliquer ces fonctions, car les erreurs seront ignorées. En outre, la fonction `AGREGAT` peut appliquer diverses fonctions d'agrégation à une liste ou à une base de données en proposant l'option d'ignorer les lignes masquées et les valeurs d'erreur.

## ALEA

`ALEA()`

Renvoie un nombre aléatoire supérieur ou égal à 0 et inférieur à 1. Un nouveau nombre aléatoire est renvoyé chaque fois que la feuille de calcul est recalculée.

## ALEA.ENTRE.BORNES

`ALEA.ENTRE.BORNES(min;max)`

Renvoie un nombre aléatoire situé dans l'intervalle spécifié. Un nouveau nombre aléatoire est renvoyé à chaque fois que la feuille de calcul est recalculée. (Nécessite la macro complémentaire *Utilitaire d'analyse*.)

## ARRONDI

`ARRONDI(nombre;no_chiffres)`

Arrondit un nombre au nombre de chiffres indiqué.

## ARRONDI.AU.MULTIPLE

`ARRONDI.AU.MULTIPLE(nombre;multiple)`

Donne l'arrondi d'un nombre au multiple spécifié. (Nécessite la macro complémentaire *Utilitaire d'analyse*.)

## ARRONDI.INF

`ARRONDI.INF(nombre;no_chiffres)`

Arrondit un nombre en tendant vers `0`.

## ARRONDI.SUP

`ARRONDI.SUP(nombre;no_chiffres)`

Arrondit un nombre en s'éloignant de `0`.

## ASIN

`ASIN(nombre)`

Renvoie l'arc sinus, ou le sinus inverse, d'un nombre. L'arc sinus est l'angle dont le sinus est le nombre spécifié. L'angle renvoyé, exprimé en radians, est compris entre $-\pi / 2$ et $\pi / 2$.

## ASINH

`ASINH(nombre)`

Renvoie le sinus hyperbolique inverse d'un nombre. Le sinus hyperbolique inverse est la valeur dont le sinus hyperbolique est l'argument `nombre`, de sorte que `ASINH(SINH(nombre))` égale `nombre`.

## ATAN

`ATAN(nombre)`

Renvoie l'arc tangente, ou la tangente inverse, d'un nombre. L'arc tangente est l'angle dont la tangente est le nombre spécifié. L'angle renvoyé, exprimé en radians, est compris entre $-\pi / 2$ et $\pi / 2$.

## ATAN2

`ATAN2(no_x;no_y)`

Renvoie l'arc tangente, ou la tangente inverse, des coordonnées `x` et `y` spécifiées. L'arc tangente est l'angle formé par l'axe des abscisses (`x`) et une droite passant par l'origine (`0`,`0`) et un point dont les coordonnées sont (`no_x`,`no_y`). Cet angle, exprimé en radians, est compris entre -π et π, -π non compris.

## ATANH

`ATANH(nombre)`

Renvoie la tangente hyperbolique inverse d'un nombre.

## COMBIN

`COMBIN(nombre_éléments;no_éléments_choisis)`

Renvoie le nombre de combinaisons pour un nombre donné d'éléments.

## COS

`COS(nombre)`

Renvoie le cosinus de l'angle spécifié.

## COSH

`COSH(nombre)`

Renvoie le cosinus hyperbolique d'un nombre.

## DEGRES

`DEGRES(angle)`

Convertit les radians en degrés.

## DETERMAT

`DETERMAT(matrice)`

Donne le déterminant d'une matrice.

## ENT

`ENT(nombre)`

Arrondit un nombre à l'entier immédiatement inférieur.

## EXP

`EXP(nombre)`

Renvoie la constante `e` élevée à la puissance du nombre spécifié. La constante `e` est égale à `2,71828182845904`, soit la base du logarithme népérien.

## FACT

`FACT(nombre)`

Donne la factorielle d'un nombre. La factorielle de l'argument `nombre` est égale à 1 × 2 × 3 × … × `nombre`.

## FACTDOUBLE

`FACTDOUBLE(nombre)`

Renvoie la factorielle double d'un nombre. La factorielle double de l'argument `nombre` est égale à 2 × 4 × 6 ×… × `nombre` pour les nombres pairs et 1 × 3 × 5 ×… × `nombre` pour les nombres impairs. (Nécessite la macro complémentaire *Utilitaire d'analyse*.)

## IMPAIR

`IMPAIR(nombre)`

Renvoie le nombre spécifié après l'avoir arrondi à la valeur du nombre entier impair le plus proche en s'éloignant de 0.

## INVERSEMAT

```
INVERSEMAT(matrice)
```

Renvoie la matrice inverse de la matrice spécifiée.

## ISO.PLAFOND

```
ISO.PLAFOND(nombre, [précision])
```

Renvoie un nombre arrondi au nombre entier le plus proche ou au multiple le plus proche de l'argument précision en s'éloignant de zéro. Quel que soit son signe, ce nombre est arrondi à l'entier supérieur. Toutefois, si le nombre ou l'argument précision est égal à zéro, zéro est retourné.

## LN

```
LN(nombre)
```

Donne le logarithme népérien d'un nombre. Les logarithmes népériens sont ceux dont la base est la constante e (2,71828182845904). `LN` est la fonction réciproque de `EXP`.

## LOG

```
LOG(nombre;base)
```

Renvoie le logarithme d'un nombre dans la base spécifiée.

## LOG10

```
LOG(nombre)
```

Calcule le logarithme en base 10 d'un nombre.

## MOD

```
MOD(nombre;diviseur)
```

Renvoie le reste de la division d'un nombre par un autre (le diviseur). Le résultat est du même signe que le diviseur.

## MULTINOMIALE

`MULTINOMIALE(nombre1;nombre2;...)`

Renvoie le rapport de la factorielle d'une somme de valeurs sur le produit des factorielles. (Nécessite la macro complémentaire *Utilitaire d'analyse*.)

## PAIR

`PAIR(nombre)`

Renvoie le nombre spécifié après l'avoir arrondi au nombre entier pair le plus proche.

## PGCD

`PGCD(nombre1;nombre2;...)`

Renvoie le plus grand commun diviseur de plusieurs nombres entiers. Le plus grand commun diviseur est le nombre entier le plus grand qui puisse diviser les arguments sans qu'il y ait de reste.

## PI

`PI()`

Renvoie la valeur 3,14159265358979, la constante mathématique $\pi$, avec une précision de quinze décimales.

## PLAFOND

`PLAFOND(nombre;précision)`

Renvoie l'argument `nombre` après l'avoir arrondi au multiple de l'argument `précision` en s'éloignant de 0.

## PLANCHER

`PLANCHER(nombre;précision)`

Arrondit l'argument `nombre` au multiple de l'argument `précision` immédiatement inférieur (tendant vers 0).

## PPCM

`PPCM(nombre1;nombre2;...)`

Renvoie le plus petit commun multiple des nombres entiers spécifiés. Le plus petit commun multiple est le plus petit nombre entier positif et multiple commun à tous les nombres entiers utilisés comme arguments. (Nécessite la macro complémentaire *Utilitaire d'analyse*.)

## PRODUIT

`PRODUIT(nombre1;nombre2;...)`

Renvoie le produit de tous les nombres donnés comme arguments.

## PRODUITMAT

`PRODUITMAT(matrice1;matrice2)`

Calcule le produit de deux matrices. Le résultat est une matrice comportant le même nombre de lignes que `matrice1` et le même nombre de colonnes que `matrice2`.

## PUISSANCE

`PUISSANCE(nombre;puissance)`

Renvoie la valeur du nombre élevé à une puissance.

## QUOTIENT

`QUOTIENT(numérateur;dénominateur)`

Renvoie la partie entière du résultat d'une division. Utilisez cette fonction lorsque vous voulez ignorer le reste d'une division. (Nécessite la macro complémentaire *Utilitaire d'analyse*.)

## RACINE

`RACINE(nombre)`

Donne la racine carrée d'un nombre.

## RACINE.PI

`RACINE.PI(nombre)`

Renvoie la racine carrée de (nombre $\times \pi$). (Nécessite la macro complémentaire *Utilitaire d'analyse*.)

## RADIANS

`RADIANS(angle)`

Convertit des degrés en radians.

## ROMAIN

`ROMAIN(nombre;type)`

Convertit un nombre arabe en nombre romain, sous forme de texte.

## SIGNE

`SIGNE(nombre)`

Détermine le signe d'un nombre. Renvoie `1` si le nombre est positif, `0` si le nombre est égal à `0` et `-1` si le nombre est négatif.

## SIN

`SIN(nombre)`

Renvoie le sinus d'un nombre.

## SINH

`SINH(nombre)`

Renvoie le sinus hyperbolique d'un nombre.

## SOMME

`SOMME(nombre1;nombre2;...)`

Additionne tous les nombres contenus dans une plage de cellules.

## SOMME.CARRES

`SOMME.CARRES(nombre1;nombre2;...)`

Renvoie la somme des carrés des arguments.

## SOMME.SERIES

`SOMME.SERIES(x;n;m;coefficients)`

Renvoie la somme d'une série géométrique en s'appuyant sur la formule suivante : $a_1 \times x^n + a_2 \times x^{(n+m)} + a_3 \times x^{(n+2m)} + \ldots + a_i \times x^{(n+(i-1)m)}$.

## SOMME.SI

`SOMME.SI(plage;critère;somme_plage)`

Additionne des cellules spécifiées si elles répondent à un critère donné.

## SOMME.SI.ENS

Additionne des cellules spécifiées si elles répondent à plusieurs critères.

## SOMME.X2MY2

`SOMME.X2MY2(matrice_x;matrice_y)`

Renvoie la somme de la différence des carrés des valeurs correspondantes de deux matrices.

## SOMME.X2PY2

`SOMME.X2PY2(matrice_x;matrice_y)`

Renvoie la somme de la somme des carrés des valeurs correspondantes de deux matrices.

## SOMME.XMY2

```
SOMME.XMY2(matrice_x;matrice_y)
```

Renvoie la somme des carrés des différences entre les valeurs correspondantes de deux matrices.

## SOMMEPROD

```
SOMMEPROD(matrice1;matrice2;matrice3,...)
```

Multiplie les valeurs correspondantes des matrices spécifiées et calcule la somme de ces produits.

## SOUS.TOTAL

```
SOUS.TOTAL(no_fonction;réf1;réf2;...)
```

Renvoie un sous-total dans une liste ou une base de données.

## TAN

```
TAN(nombre)
```

Renvoie la tangente de l'angle donné.

## TANH

```
TANH(nombre)
```

Donne la tangente hyperbolique d'un nombre.

## TRONQUE

```
TRONQUE(nombre;no_chiffres)
```

Tronque un nombre en supprimant sa partie décimale, de sorte que la valeur renvoyée par défaut soit un nombre entier.

# Les fonctions statistiques

Les fonctions statistiques constituent l'un des groupes de fonctions les plus étoffés dans Excel. On peut les subdiviser en trois sous-groupes :

- les fonctions de statistique descriptive ;
- les fonctions de régression ;
- les fonctions relatives aux lois de probabilités.

## AVERAGEA

`AVERAGEA(valeur1;valeur2;...)`

Calcule la moyenne (arithmétique) des valeurs contenues dans la liste des arguments. Outre des nombres, le calcul peut se faire sur du texte ou des valeurs logiques telles que `VRAI` et `FAUX`.

## BETA.INVERSE.N

`BETA.INVERSE.N(probabilité;alpha;bêta;A;B)`

Renvoie l'inverse de la fonction de densité de probabilité bêta cumulée. Si probabilité = `LOI.BETA.N`(x,…), `BETA.INVERSE.N`(probabilité,…) = x.

## CENTILE.EXCLURE

`CENTILE.EXCLURE(matrice;k)`

Renvoie le `k`ème centile des valeurs d'une plage, où `k` se trouve dans la plage comprise entre `0` et `1` exclus.

## CENTILE.INCLURE

`CENTILE.INCLURE(matrice;k)`

Renvoie le `k`ème centile des valeurs d'une plage.

## CENTREE.REDUITE

`CENTREE.REDUITE(x;moyenne;écart_type)`

Renvoie une valeur centrée réduite d'une distribution caractérisée par les arguments `moyenne` et `écart_type`.

## CHISQ.TEST

`CHISQ.TEST(plage_réelle;plage_attendue)`

Renvoie le test d'indépendance. `CHISQ.TEST` renvoie la valeur de la distribution khi-deux pour la statistique et les degrés de liberté appropriés.

## COEFFICIENT.ASYMETRIE

`COEFFICIENT.ASYMETRIE(nombre1;nombre2;...)`

Renvoie l'asymétrie d'une distribution. Cette fonction caractérise le degré d'asymétrie d'une distribution par rapport à sa moyenne.

## COEFFICIENT.CORRELATION

`COEFFICIENT.CORRELATION(matrice1;matrice2)`

Renvoie le coefficient de corrélation des plages de cellules pour les arguments `matrice1` et `matrice2`.

## COEFFICIENT.DETERMINATION

`COEFFICIENT.DETERMINATION(y_connus;x_connus)`

Renvoie la valeur du coefficient de détermination R^2 d'une régression linéaire ajustée aux observations contenues dans les arguments `y_connus` et `x_connus`.

## COVARIANCE.PEARSON

`COVARIANCE.PEARSON(matrice1;matrice2)`

Renvoie la covariance, moyenne des produits des écarts pour chaque série d'observations.

## COVARIANCE.STANDARD

```
COVARIANCE.STANDARD(matrice1;matrice2)
```

Renvoie la covariance d'échantillon, moyenne des produits des écarts pour chaque paire de points de deux jeux de données.

## CROISSANCE

```
CROISSANCE(y_connus;x_connus;x_nouveaux;constante)
```

Calcule la croissance exponentielle prévue à partir des données existantes.

## DROITEREG

```
DROITEREG(y_connus;x_connus;constante;statistiques)
```

Calcule les statistiques pour une droite par la méthode des moindres carrés, afin de calculer une droite qui s'ajuste au plus près à vos données, puis renvoie une matrice décrivant cette droite. Dans la mesure où cette fonction renvoie une matrice de valeurs, elle doit être saisie sous la forme d'une formule matricielle.

## ECART.MOYEN

```
ECART.MOYEN(nombre1;nombre2;...)
```

Renvoie la moyenne des écarts absolus des observations par rapport à leur moyenne arithmétique. `ECART.MOYEN` mesure la dispersion dans un ensemble de données.

## ECARTYPE.PEARSON

```
ECARTYPE.PEARSON(nombre1;nombre2;...)
```

Calcule l'écart type d'une population à partir de la population entière telle que la déterminent les arguments.

## ECARTYPE.STANDARD

`ECARTYPE.STANDARD(nombre1;nombre2;...)`

Évalue l'écart type d'une population en s'appuyant sur un échantillon de cette population. L'écart type est une mesure de la dispersion des valeurs par rapport à la moyenne (valeur moyenne).

## EQUATION.RANG

`EQUATION.RANG(nombre;référence;ordre)`

Renvoie le rang d'un nombre dans une liste d'arguments.

## ERREUR.TYPE.XY

`ERREUR.TYPE.XY(y_connus;x_connus)`

Renvoie l'erreur type de la valeur `y` prévue pour chaque `x` de la régression. L'erreur type est une mesure du degré d'erreur dans la prévision de `y` à partir d'une valeur individuelle `x`.

## F.TEST

`F.TEST(matrice1;matrice2)`

Renvoie le résultat d'un test F. Un test F renvoie la probabilité unilatérale que les variances des arguments `matrice1` et `matrice2` ne présentent pas de différences significatives.

## FISHER

`FISHER(x)`

Renvoie la transformation de Fisher de `x`. Cette transformation produit une fonction qui est normalement distribuée au lieu d'une fonction asymétrique.

## FISHER.INVERSE

`FISHER.INVERSE(y)`

Renvoie l'inverse de la transformation de Fisher. Si `y = FISHER(x)`, `FISHER.INVERSE(y) = x`.

## FREQUENCE

```
FREQUENCE(tableau_données;matrice_intervalles)
```

Calcule la fréquence d'apparition des valeurs dans une plage de valeurs, puis renvoie des nombres sous forme de matrice verticale.

## GRANDE.VALEUR

```
GRANDE.VALEUR(matrice;k)
```

Renvoie la $k^e$ plus grande valeur d'une série de données.

## INTERVALLE.CONFIANCE.NORMAL

```
INTERVALLE.CONFIANCE.NORMAL(alpha;standard_dev;taille)
```

Renvoie l'intervalle de confiance pour une moyenne de population. L'intervalle de confiance est une plage située de part et d'autre d'une moyenne d'échantillonnage.

## INTERVALLE.CONFIANCE.STUDENT

```
INTERVALLE.CONFIANCE.STUDENT(alpha,écart_type,taille)
```

Renvoie l'intervalle de confiance pour la moyenne d'une population, à l'aide d'une distribution normale.

## INVERSE.LOI.F.DROITE

```
INVERSE.LOI.F.DROITE(probabilité;degrés_liberté1;degrés_
liberté2)
```

Renvoie l'inverse de la distribution de probabilité F.

## INVERSE.LOI.F.N

```
INVERSE.LOI.F.N(probabilité;degrés_liberté1;degrés_liberté2)
```

Renvoie l'inverse de la distribution de probabilité F.

## KURTOSIS

`KURTOSIS(nombre1;nombre2;...)`

Renvoie le kurtosis d'une série de données Le kurtosis caractérise la forme de pic ou l'aplatissement relatif d'une distribution comparée à une distribution normale. Un kurtosis positif indique une distribution relativement pointue, tandis qu'un kurtosis négatif signale une distribution relativement aplatie.

## LNGAMMA

`LNGAMMA(x)`

Renvoie le logarithme népérien de la fonction Gamma.

## LOGREG

`LOGREG(y_connus;x_connus;constante;statistiques)`

En analyse de régression, calcule une courbe exponentielle ajustée à vos données et renvoie une matrice de valeurs décrivant cette courbe. Dans la mesure où cette fonction renvoie une matrice de valeurs, elle doit être saisie sous la forme d'une formule matricielle.

## LOI.BETA.N

`LOI.BETA.N(x;alpha;bêta;A;B)`

Renvoie la fonction de densité de probabilité bêta cumulée.

## LOI.BINOMIALE.N

`LOI.BINOMIALE.N(nombre_s;essais;probabilité_s;cumulative)`

Renvoie la probabilité d'une variable aléatoire discrète suivant la loi binomiale.

## LOI.BINOMIALE.INVERSE

`LOI.BINOMIALE.INVERSE(essais;probabilité_s;alpha)`

Renvoie la plus petite valeur pour laquelle la distribution binomiale cumulée est supérieure ou égale à une valeur de critère.

## LOI.BINOMIALE.NEG.N

`LOI.BINOMIALE.NEG.N(nombre_échecs;nombre_succès;probabilité_succès)`

Renvoie la probabilité d'une variable aléatoire discrète suivant une loi binomiale négative. La fonction `LOI.BINOMIALE.NEG.N` renvoie la probabilité d'obtenir un nombre d'échecs égal à l'argument `nombre_échecs` avant de parvenir au succès dont le rang est donné par l'argument `nombre_succès`, lorsque la probabilité de succès, définie par l'argument `probabilité_succès`, est constante. Cette fonction est identique à la loi binomiale, à la différence que le nombre de succès est fixe et le nombre d'essais variable. Comme pour la loi binomiale, les essais sont supposés indépendants.

## LOI.EXPONENTIELLE.N

`LOI.EXPONENTIELLE.N(x;lambda;cumulative)`

Renvoie la distribution exponentielle.

## LOI.F.DROITE

`LOI.F.DROITE(x;degrés_liberté1;degrés_liberté2)`

Renvoie la distribution de probabilité F.

## LOI.F.N

`LOI.F.N(x;degrés_liberté1;degrés_liberté2)`

Renvoie la distribution de probabilité F.

## LOI.GAMMA.N

`LOI.GAMMA.N(x; alpha;bêta;cumulative)`

Renvoie la probabilité d'une variable aléatoire suivant une loi Gamma.

## LOI.GAMMA.INVERSE.N

`LOI.GAMMA.INVERSE.N(probabilité;alpha;bêta)`

Renvoie, pour une probabilité donnée, la valeur d'une variable aléatoire suivant une loi Gamma. Si l'argument p = `LOI.GAMMA.N`(x;...), la fonction `LOI.GAMMA.INVERSE.N`(p;...) = x.

## LOI.HYPERGEOMETRIQUE.N

```
LOI.HYPERGEOMETRIQUE.N(succès_échantillon;nombre_échantillon;
succès_population;nombre_population)
```

Renvoie la probabilité d'une variable aléatoire discrète suivant une loi hypergéométrique.

## LOI.KHIDEUX

```
LOI.KHIDEUX(x;degrés_liberté,cumulative)
```

Renvoie la probabilité de la distribution khi-deux.

## LOI.KHIDEUX.DROITE

```
LOI.KHIDEUX.DROITE(x;degrés_liberté)
```

Renvoie la probabilité unilatérale à droite de la distribution khi-deux..

## LOI.KHIDEUX.INVERSE

```
LOI.KHIDEUX.INVERSE (probabilité;degrés_liberté)
```

Renvoie l'inverse de la probabilité de la distribution khi-deux.

## LOI.KHIDEUX.INVERSE.DROITE

```
LOI.KHIDEUX.INVERSE.DROITE(probabilité;degrés_liberté)
```

Renvoie l'inverse de la probabilité unilatérale de la distribution khi-deux.

## LOI.LOGNORMALE.N

```
LOI.LOGNORMALE.N(x;moyenne;écart_type)
```

Renvoie la distribution de `x` suivant une loi log-normale cumulée, où `ln(x)` est normalement distribué à l'aide des paramètres `moyenne` et `écart_type`.

## LOI.LOGNORMALE.INVERSE.N

`LOI.LOGNORMALE.INVERSE.N(probabilité;moyenne;écart_type)`

Renvoie l'inverse de la fonction de distribution de `x` suivant la loi log-normale cumulée, où `ln(x)` est normalement distribué avec les paramètres `espérance` et `écart_type`. Si p = `LOI.LOGNORMALE`(x;...), `LOI.LOGNORMALE.INVERSE`(p;...) = x.

## LOI.NORMALE.N

`LOI.NORMALE.N(x;moyenne;écart_type;cumulative)`

Renvoie la distribution normale pour la moyenne et l'écart type spécifiés.

## LOI.NORMALE.INVERSE.N

`LOI.NORMALE.INVERSE.N(probabilité;moyenne;écart_type)`

Renvoie, pour une probabilité donnée, la valeur d'une variable aléatoire suivant une loi normale pour la moyenne et l'écart type spécifiés.

## LOI.NORMALE.STANDARD.N

`LOI.NORMALE.STANDARD.N(z)`

Renvoie la probabilité d'une variable aléatoire continue suivant une loi normale standard (ou centrée réduite). Cette distribution a une moyenne égale à `0` et un écart type égal à `1`.

## LOI.NORMALE.STANDARD.INVERSE.N

`LOI.NORMALE.STANDARD.INVERSE.N(probabilité)`

Renvoie, pour une probabilité donnée, la valeur d'une variable aléatoire suivant une loi normale standard (ou centrée réduite). Cette distribution a une moyenne égale à `0` et un écart type égal à `1`.

## LOI.POISSON.N

```
LOI.POISSON.N(x;moyenne;cumulative)
```

Renvoie la probabilité d'une variable aléatoire suivant une loi de Poisson.

## LOI.STUDENT.BILATERALE

```
LOI.STUDENT.BILATERALE(x;degrés_liberté)
```

Renvoie la probabilité d'une variable aléatoire suivant la loi de *t* de Student, dans laquelle une valeur numérique est une valeur calculée de t dont il faut calculer la probabilité.

## LOI.STUDENT.DROITE

```
LOI.STUDENT.DROITE(x;degrés_liberté)
```

Renvoie la probabilité d'une variable aléatoire suivant la loi de *t* de Student, dans laquelle une valeur numérique est une valeur calculée de t dont il faut calculer la probabilité.

## LOI.STUDENT.INVERSE.BILATERALE

```
LOI.STUDENT.INVERSE.BILATERALE(probabilité;degrés_liberté)
```

Renvoie la valeur d'une variable aléatoire suivant la loi de *t* de Student, en fonction de la probabilité et du nombre de degrés de liberté.

## LOI.STUDENT.INVERSE.N

```
LOI.STUDENT.INVERSE.N(probabilité;degrés_liberté)
```

Renvoie la valeur d'une variable aléatoire suivant la loi de *t* de Student, en fonction de la probabilité et du nombre de degrés de liberté.

## LOI.STUDENT.N

```
LOI.STUDENT.N(x;degrés_liberté)
```

Renvoie la probabilité d'une variable aléatoire suivant la loi de t de Student, dans laquelle une valeur numérique est une valeur calculée de t dont il faut calculer la probabilité.

## LOI.WEIBULL

`LOI.WEIBULL(x;alpha;bêta;cumulée)`

Renvoie la probabilité d'une variable aléatoire suivant une loi Weibull.

## MAX

`MAX(nombre1;nombre2;...)`

Renvoie le plus grand nombre de la série de valeurs.

## MAXA

`MAXA(valeur1;valeur2;...)`

Renvoie la plus grande valeur contenue dans une liste d'arguments. Outre des nombres, la comparaison peut se faire sur du texte ou des valeurs logiques telles que `VRAI` et `FAUX`.

## MEDIANE

`MEDIANE(nombre1;nombre2;...)`

Renvoie la valeur médiane des nombres. La médiane est la valeur qui se trouve au centre d'un ensemble de nombres. En d'autres termes, les nombres appartenant à la première moitié de l'ensemble ont une valeur inférieure à la médiane, tandis que ceux appartenant à l'autre moitié ont une valeur supérieure à la médiane.

## MIN

`MIN(nombre1;nombre2;...)`

Renvoie le plus petit nombre de la série de valeurs.

## MINA

`MINA(nombre1;nombre2;...)`

Renvoie la plus petite valeur contenue dans une liste d'arguments. Outre des nombres, la comparaison peut se faire sur du texte ou des valeurs logiques telles que `VRAI` et `FAUX`.

## MODE.MULTIPLE

`MODE.MULTIPLE(nombre1;nombre2;...)`

Renvoie une matrice verticale des valeurs les plus fréquentes, ou répétitives, dans une matrice ou une plage de données.

## MODE.SIMPLE

`MODE.SIMPLE(nombre1;nombre2;...)`

Renvoie la valeur la plus fréquente ou la plus répétitive dans une matrice ou une plage de données.

## MOYENNE

`MOYENNE(nombre1;nombre2;...)`

Renvoie la moyenne (arithmétique) des arguments.

## MOYENNE.GEOMETRIQUE

`MOYENNE.GEOMETRIQUE(nombre1;nombre2;...)`

Renvoie la moyenne géométrique d'une matrice ou d'une plage de données positives.

## MOYENNE.HARMONIQUE

`MOYENNE.HARMONIQUE(nombre1;nombre2;...)`

Renvoie la moyenne harmonique d'une série de données. La moyenne harmonique est l'inverse de la moyenne arithmétique des inverses des observations.

## MOYENNE.RANG

`MOYENNE.RANG(nombre,référence,[ordre]))`

Renvoie le rang d'un nombre dans une liste de nombres : sa taille par rapport aux autres valeurs de la liste. Si deux valeurs, ou plus, possèdent le même rang, le rang moyen est renvoyé.

## MOYENNE.REDUITE

`MOYENNE.REDUITE(matrice;pourcentage)`

Renvoie la moyenne de l'intérieur d'une série de données. La fonction `MOYENNE.REDUITE` calcule la moyenne d'une série de données après avoir éliminé un pourcentage d'observations aux extrémités inférieure et supérieure de la distribution. Vous pouvez utiliser cette fonction lorsque vous voulez exclure de votre analyse les observations extrêmes.

## NB

`NB(valeur1;valeur2;...)`

Détermine le nombre de cellules contenant des nombres et les nombres compris dans la liste des arguments.

## NB.SI

`NB.SI(plage;critère)`

Compte le nombre de cellules à l'intérieur d'une plage qui répondent à un critère donné.

## NB.SI.ENS

Compte le nombre de cellules à l'intérieur d'une plage qui répondent plusieurs critères.

## NBVAL

`NBVAL(valeur1;valeur2;...)`

Compte le nombre de cellules qui ne sont pas vides et les valeurs comprises dans la liste des arguments.

## ORDONNEE.ORIGINE

`ORDONNEE.ORIGINE(y_connus;x_connus)`

Calcule le point auquel une droite doit couper l'axe des ordonnées en utilisant les valeurs `x` et `y` existantes. On détermine l'ordonnée à l'origine en traçant une droite de régression linéaire qui passe par les valeurs `x` et `y` connues.

## PEARSON

`PEARSON(matrice1;matrice2)`

Renvoie le coefficient de corrélation d'échantillonnage de Pearson r, indice dont la valeur varie entre `-1,0` et `1,0` (inclus) et qui reflète le degré de linéarité entre deux séries de données.

## PENTE

`PENTE(y_connus,x_connus)`

Renvoie la pente d'une droite de régression linéaire à l'aide de données sur les points d'abscisse et d'ordonnée connus. La pente est la distance verticale divisée par la distance horizontale séparant deux points d'une ligne ; elle exprime le taux de changement le long de la droite de régression.

## PERMUTATION

`PERMUTATION(nombre;nombre_choisi)`

Renvoie le nombre de permutations pour un nombre donné d'objets pouvant être sélectionnés à partir d'un nombre d'objets déterminé par l'argument `nombre`.

## PETITE.VALEUR

`PETITE.VALEUR(matrice;k)`

Renvoie la `k`$^{e}$ plus petite valeur d'une série de données.

## PREVISION

`PREVISION(x;y_connus;x_connus)`

Calcule ou prévoit une valeur capitalisée à partir de valeurs existantes. La valeur prévue est une valeur `y` pour une valeur `x` donnée. Les valeurs connues sont des valeurs `x` et `y` existantes, et la nouvelle valeur prévue est calculée par la méthode de régression linéaire.

## PROBABILITE

`PROBABILITE(plage_x;plage_probabilité;limite_inf;limite_sup)`

Renvoie la probabilité que des valeurs d'une plage soient comprises entre deux limites. Si l'argument `limite_sup` n'est pas fourni, la fonction renvoie la probabilité que les valeurs de l'argument `plage_x` soient égales à `limite_inf`.

## QUARTILE.EXCLURE

`QUARTILE.EXCLURE(matrice;quart)`

Renvoie le quartile du jeu de données, en fonction des valeurs de centiles entre `0` et `1` exclus..

## QUARTILE.INCLURE

`QUARTILE.INCLURE(matrice;quart)`

Renvoie le quartile d'une série de données.

## RANG.POURCENTAGE.EXCLURE

`RANG.POURCENTAGE.EXCLURE(matrice;x;précision)`

Renvoie le rang d'une valeur d'une série de données sous forme de pourcentage.

## RANG.POURCENTAGE.INCLURE

`RANG.POURCENTAGE.INCLURE(matrice;x;précision)`

Renvoie le rang d'une valeur d'une série de données sous forme de pourcentage.

## SOMME.CARRES.ECARTS

`SOMME.CARRES.ECARTS(nombre1;nombre2;...)`

Renvoie la somme des carrés des déviations des observations à partir de leur moyenne d'échantillonnage.

## STDEVA

`STDEVA(valeur1;valeur2;...)`

Calcule l'écart type sur la base d'un échantillon. L'écart type mesure la dispersion des valeurs par rapport à la moyenne (valeur moyenne). Outre des nombres, le calcul peut se faire sur du texte ou des valeurs logiques telles que `VRAI` et `FAUX`.

## STDEVPA

`STDEVPA(valeur1;valeur2;...)`

Calcule l'écart type d'une population en prenant en compte toute la population et en utilisant les arguments spécifiés, y compris le texte et les valeurs logiques. L'écart type mesure la dispersion des valeurs par rapport à la moyenne (valeur moyenne).

## T.TEST

`T.TEST(matrice1;matrice2;uni/bilatéral;type)`

Renvoie la probabilité associée à un test *t* de Student. Utilisez la fonction `TEST.STUDENT` pour déterminer dans quelle mesure deux échantillons sont susceptibles de provenir de deux populations sous-jacentes ayant la même moyenne.

## TENDANCE

`TENDANCE(y_connus;x_connus;x_nouveaux;constante)`

Calcule les valeurs par rapport à une tendance linéaire. Ajuste une droite (calculée selon la méthode des moindres carrés) aux valeurs des matrices définies par les arguments `y_connus` et `x_connus`. Renvoie, le long de cette droite, les valeurs `y` correspondant aux valeurs `x` de la matrice définie par l'argument `x_nouveau`.

## TEST.Z

`TEST.Z(matrice;x;sigma)`

Renvoie la valeur bilatérale P du test Z. Le test Z génère une cote centrée réduite de `x` pour la série de données définie par l'argument `matrice` et renvoie la probabilité bilatérale de la loi normale. Cette fonction permet d'évaluer la probabilité qu'une observation donnée soit tirée d'une population spécifique.

## VAR

`VAR(nombre1;nombre2;...)`

Calcule la variance sur la base d'un échantillon.

## VAR.P.N

`VAR.P.N(nombre1;nombre2;...)`

Calcule la variance sur la base de l'ensemble de la population.

## VARA

`VARA(valeur1;valeur2;...)`

Calcule la variance sur la base d'un échantillon. Outre des nombres, le calcul peut se faire sur du texte ou des valeurs logiques telles que `VRAI` et `FAUX`.

## VARPA

```
VARPA(valeur1;valeur2;...)
```

Calcule la variance sur la base de l'ensemble de la population. Outre des nombres, le calcul peut se faire sur du texte ou des valeurs logiques telles que `VRAI` et `FAUX`.

# Les fonctions financières

Les fonctions financières permettent différents types de calculs :

- les calculs d'amortissement ;
- les calculs liés aux emprunts ;
- les calculs liés aux valeurs mobilières de placement.

## AMORDEGRC

```
AMORDEGRC(coût;achat;première_pér;valeur_rés;durée;taux;base)
```

Renvoie l'amortissement correspondant à chaque période comptable. Si un bien est acquis en cours de période comptable, la règle du prorata temporis s'applique au calcul de l'amortissement. Cette fonction est similaire à `AMORLINC`, à ceci près qu'un coefficient d'amortissement est pris en compte dans le calcul en fonction de la durée de vie du bien. (Nécessite la macro complémentaire *Utilitaire d'analyse*.)

## AMORLIN

```
AMORLIN(coût;valeur_rés;durée)
```

Calcule l'amortissement linéaire d'un bien pour une période donnée.

## AMORLINC

```
AMORLINC(coût;achat;première_pér;valeur_rés;durée;taux;base)
```

Renvoie l'amortissement linéaire complet d'un bien à la fin d'une période fiscale donnée. Si une immobilisation est acquise en

cours de période comptable, la règle du prorata temporis s'applique au calcul de l'amortissement. (Nécessite la macro complémentaire *Utilitaire d'analyse*.)

## CUMUL.INTER

`CUMUL.INTER(taux;npm;va;période_début;période_fin;type)`

Renvoie l'intérêt cumulé payé sur un emprunt entre l'argument `période_début` et l'argument `période_fin`. (Nécessite la macro complémentaire *Utilitaire d'analyse*.)

## CUMUL.PRINCPER

`CUMUL.PRINCPER(taux;npm;va;période_début;période_fin;type)`

Renvoie le montant cumulé des remboursements du capital d'un emprunt effectués entre l'argument `période_début` et l'argument `période_fin`. (Nécessite la macro complémentaire *Utilitaire d'analyse*.)

## DATE.COUPON.PREC

`DATE.COUPON.PREC(liquidation;échéance;fréquence;base)`

Renvoie un nombre qui représente la date du coupon précédant la date de liquidation. (Nécessite la macro complémentaire *Utilitaire d'analyse*.)

## DATE.COUPON.SUIV

`DATE.COUPON.SUIV(liquidation;échéance;fréquence;base)`

Renvoie un nombre qui représente la date du coupon suivant la date de liquidation. (Nécessite la macro complémentaire *Utilitaire d'analyse*.)

## DB

`DB(coût;valeur_rés;durée;période;mois)`

Renvoie l'amortissement d'un bien pour une période spécifiée en utilisant la méthode de l'amortissement dégressif à taux fixe.

## DDB

```
DDB(coût;valeur_rés;durée;période;facteur)
```

Renvoie l'amortissement d'un bien pour toute période spécifiée, en utilisant la méthode de l'amortissement dégressif à taux double ou selon un coefficient à spécifier.

## DUREE

```
DUREE(liquidation;échéance;taux;rendement;fréquence;base)
```

Renvoie la durée de Macauley pour une valeur nominale supposée égale à 100 euros. La durée se définit comme la moyenne pondérée de la valeur actuelle des flux financiers. Elle est utilisée pour mesurer la variation du prix d'un titre en fonction des évolutions du taux de rendement. (Nécessite la macro complémentaire *Utilitaire d'analyse*.)

## DUREE.MODIFIEE

```
DUREE.MODIFIEE(règlement;échéance;taux;rendement;fréquence;
base)
```

Renvoie la durée de Macauley modifiée pour un titre ayant une valeur nominale hypothétique de 100 euros. (Nécessite la macro complémentaire *Utilitaire d'analyse*.)

## INTERET.ACC

```
INTERET.ACC(émission;prem_coupon;règlement;taux;val_nominale;
fréquence;base)
```

Renvoie l'intérêt couru non échu d'un titre dont l'intérêt est perçu périodiquement. (Nécessite la macro complémentaire *Utilitaire d'analyse*.)

## INTERET.ACC.MAT

```
INTERET.ACC.MAT(émission;échéance;taux;val_nominale;base)
```

Renvoie l'intérêt couru non échu d'un titre dont l'intérêt est perçu à l'échéance. (Nécessite la macro complémentaire *Utilitaire d'analyse*.)

## INTPER

`INTPER(taux;pér;npm;va;vc;type)`

Renvoie, pour une période donnée, le montant des intérêts dus pour un emprunt remboursé par des versements périodiques constants, avec un taux d'intérêt constant.

## ISPMT

`ISPMT(taux;pér;npm;va)`

Calcule le montant des intérêts d'un investissement pour une période donnée. Cette fonction est fournie pour assurer une compatibilité avec Lotus 1-2-3.

## NB.COUPONS

`NB.COUPONS(liquidation;échéance;fréquence;base)`

Renvoie le nombre de coupons dus entre la date de liquidation et la date d'échéance, arrondi au nombre entier de coupons immédiatement supérieur. (Nécessite la macro complémentaire *Utilitaire d'analyse*.)

## NB.JOURS.COUPON.PREC

`NB.JOURS.COUPON.PREC(liquidation;échéance;fréquence;base)`

Calcule le nombre de jours entre le début de la période de coupon et la date de liquidation. (Nécessite la macro complémentaire *Utilitaire d'analyse*.)

## NB.JOURS.COUPON.SUIV

`NB.JOURS.COUPON.SUIV(liquidation;échéance;fréquence;base)`

Calcule le nombre de jours entre la date de liquidation et la date du coupon suivant la date de liquidation. (Nécessite la macro complémentaire *Utilitaire d'analyse*.)

## NB.JOURS.COUPONS

```
NB.JOURS.COUPONS(liquidation;échéance;fréquence;base)
```

Affiche le nombre de jours pour la période du coupon contenant la date de liquidation. (Nécessite la macro complémentaire *Utilitaire d'analyse*.)

## NPM

```
NPM(taux;vpm;va;vc;type)
```

Renvoie le nombre de versements nécessaires pour rembourser un emprunt à taux d'intérêt constant, sachant que ces versements doivent être constants et périodiques.

## PRINCPER

```
PRINCPER(taux;pér;npm;va;vc;type)
```

Calcule, pour une période donnée, la part de remboursement du principal d'un investissement sur la base de remboursements périodiques et d'un taux d'intérêt constants.

## PRIX.BON.TRESOR

```
PRIX.BON.TRESOR(liquidation;échéance;taux_escompte)
```

Renvoie le prix d'un bon du Trésor d'une valeur nominale de 100 euros. (Nécessite la macro complémentaire *Utilitaire d'analyse*.)

## PRIX.DCOUPON.IRREG

```
PRIX.DCOUPON.IRREG(règlement;échéance;dernier_coupon; taux;
rendement;valeur_échéance;fréquence;base)
```

Renvoie le prix par tranches de valeur nominale de 100 euros d'un titre dont la dernière période de coupon est irrégulière (courte ou longue). (Nécessite la macro complémentaire *Utilitaire d'analyse*.)

## PRIX.DEC

`PRIX.DEC(prix_fraction;fraction)`

Convertit un prix en euros exprimé sous forme de fraction, en un prix en euros exprimé sous forme de nombre décimal. Utilisez la fonction `PRIX.DEC` pour convertir les montants fractionnaires, tels que les prix des titres, en montants décimaux. (Nécessite la macro complémentaire *Utilitaire d'analyse*.)

## PRIX.FRAC

`PRIX.FRAC(prix_décimal;fraction)`

Convertit un prix en euros exprimé sous forme de nombre décimal, en un prix en euros exprimé sous forme de fraction. Utilisez la fonction `PRIX.FRAC` pour convertir des montants décimaux en montants fractionnaires, tels que les prix de titres. (Nécessite la macro complémentaire *Utilitaire d'analyse*.)

## PRIX.PCOUPON.IRREG

```
PRIX.PCOUPON.IRREG(liquidation;échéance;émission;premier_coupon;
taux;rendement;valeur_échéance;fréquence;base)
```

Renvoie le prix par tranches de valeur nominale de 100 euros d'un titre dont la première période est irrégulière (courte ou longue). (Nécessite la macro complémentaire *Utilitaire d'analyse*.)

## PRIX.TITRE

```
PRIX.TITRE(règlement;échéance;taux;rendement;valeur_échéance;
fréquence;base)
```

Renvoie le prix d'un titre rapportant des intérêts périodiques, pour une valeur nominale de 100 euros. (Nécessite la macro complémentaire *Utilitaire d'analyse*.)

## PRIX.TITRE.ECHEANCE

```
PRIX.TITRE.ECHEANCE(règlement;échéance;émission;taux;rendement;
base)
```

Renvoie le prix d'un titre dont la valeur nominale est 100 euros et qui rapporte des intérêts à l'échéance. (Nécessite la macro complémentaire *Utilitaire d'analyse*.)

## REND.DCOUPON.IRREG

```
REND.DCOUPON.IRREG(règlement;échéance;dernier_coupon;taux;
valeur_nominale;valeur_échéance;fréquence;base)
```

Renvoie le taux de rendement d'un titre dont la dernière période de coupon est irrégulière (courte ou longue). (Nécessite la macro complémentaire *Utilitaire d'analyse*.)

## REND.PCOUPON.IRREG

```
REND.PCOUPON.IRREG(règlement;échéance;émission;premier_coupon;
taux;émission;valeur_échéance;fréquence;base)
```

Renvoie le taux de rendement d'un titre dont la première période de coupon est irrégulière (courte ou longue). (Nécessite la macro complémentaire *Utilitaire d'analyse*.)

## RENDEMENT.BON.TRESOR

```
RENDEMENT.BON.TRESOR(liquidation;échéance;valeur_nominale)
```

Calcule le taux de rendement d'un bon du Trésor. (Nécessite la macro complémentaire *Utilitaire d'analyse*.)

## RENDEMENT.SIMPLE

```
RENDEMENT.SIMPLE(règlement;échéance;valeur_nominale;valeur_
échéance;base)
```

Calcule le taux de rendement d'un emprunt à intérêt simple. (Nécessite la macro complémentaire *Utilitaire d'analyse*.)

## RENDEMENT.TITRE

`RENDEMENT.TITRE(règlement;échéance;taux;valeur_nominale;valeur_échéance;fréquence;base)`

Calcule le rendement d'un titre rapportant des intérêts périodiquement. (Nécessite la macro complémentaire *Utilitaire d'analyse*.)

## RENDEMENT.TITRE.ECHEANCE

`RENDEMENT.TITRE.ECHEANCE(règlement;échéance;émission;taux;valeur_nominale;base)`

Calcule le rendement d'un titre rapportant des intérêts à l'échéance. (Nécessite la macro complémentaire *Utilitaire d'analyse*.)

## SYD

`SYD(coût;valeur_rés;durée;période)`

Calcule l'amortissement d'un bien pour une période donnée sur la base de la méthode américaine *Sum-of-Years Digits* (amortissement dégressif à taux décroissant appliqué à une valeur constante).

## TAUX

`TAUX(npm;vpm;va;vc;type;estimation)`

Calcule le taux d'intérêt par périodes d'un investissement donné. La fonction `TAUX` est calculée par itération et peut n'avoir aucune solution ou en avoir plusieurs. Elle renvoie le message d'erreur `#NOMBRE!` si, après vingt itérations, les résultats ne convergent pas à `0,0000001` près.

## TAUX.EFFECTIF

`TAUX.EFFECTIF(taux_nominal;nb_périodes)`

Renvoie le taux d'intérêt annuel effectif, calculé à partir du taux d'intérêt annuel nominal et du nombre de périodes par an que vous indiquez pour le calcul des intérêts composés. (Nécessite la macro complémentaire *Utilitaire d'analyse*.)

## TAUX.ESCOMPTE

`TAUX.ESCOMPTE(liquidation;échéance;valeur_nominale;valeur_échéance;base)`

Calcule le taux d'escompte d'une transaction. (Nécessite la macro complémentaire *Utilitaire d'analyse*.)

## TAUX.INTERET

`TAUX.INTERET(liquidation;échéance;investissement;valeur_échéance;base)`

Affiche le taux d'intérêt d'un titre totalement investi. (Nécessite la macro complémentaire *Utilitaire d'analyse*.)

## TAUX.NOMINAL

`TAUX.NOMINAL(taux_effectif;nb_périodes)`

Renvoie le taux d'intérêt nominal annuel calculé à partir du taux effectif et du nombre de périodes par an pour le calcul des intérêts composés. (Nécessite la macro complémentaire *Utilitaire d'analyse*.)

## TRI

`TRI(valeurs;estimation)`

Calcule le taux de rentabilité interne d'un investissement, sans tenir compte des coûts de financement et des plus-values de réinvestissement. Les mouvements de trésorerie sont représentés par les nombres inclus dans `valeurs`. Contrairement aux annuités, ces cash-flows ne sont pas nécessairement constants. Les mouvements de trésorerie doivent, cependant, avoir lieu à intervalles réguliers, par exemple une fois par mois ou par an.

## TRI.PAIEMENTS

`TRI.PAIEMENTS(valeurs;dates;estimation)`

Calcule le taux de rentabilité interne d'un ensemble de paiements. (Nécessite la macro complémentaire *Utilitaire d'analyse*.)

## TRIM

`TRIM(valeurs;taux_emprunt;taux_placement)`

Renvoie le taux interne de rentabilité modifié, pour une série de flux financiers périodiques. `TRIM` prend en compte le coût de l'investissement et l'intérêt perçu sur le placement des liquidités.

## VA

`VA(taux;npm;vpm;vc;type)`

Calcule la valeur actuelle d'un investissement. La valeur actuelle correspond à la somme que représente aujourd'hui un ensemble de remboursements futurs.

## VALEUR.ENCAISSEMENT

`VALEUR.ENCAISSEMENT(règlement;échéance;taux;valeur_échéance;base)`

Renvoie la valeur d'encaissement d'un escompte commercial, pour une valeur nominale de 100 euros. (Nécessite la macro complémentaire *Utilitaire d'analyse*.)

## VALEUR.NOMINALE

`VALEUR.NOMINALE(règlement;échéance;investissement;taux;base)`

Renvoie la valeur nominale d'un effet de commerce. (Nécessite la macro complémentaire *Utilitaire d'analyse*.)

## VAN

`VAN(taux;valeur1;valeur2;...)`

Calcule la valeur actuelle nette d'un investissement en utilisant un taux d'escompte ainsi qu'une série de décaissements (valeurs négatives) et d'encaissements (valeurs positives) futurs.

## VAN.PAIEMENTS

`VAN.PAIEMENTS(taux;valeurs;dates)`

Donne la valeur actuelle nette d'un ensemble de paiements. (Nécessite la macro complémentaire *Utilitaire d'analyse*.)

### VC

```
VC(taux;npm;vpm;va;type)
```

Renvoie la valeur capitalisée d'un investissement à remboursements périodiques et constants, et à un taux d'intérêt constant.

### VC.PAIEMENTS

```
VC.PAIEMENTS(va,taux)
```

Calcule la valeur capitalisée d'un investissement en appliquant une série de taux d'intérêt composites.

### VDB

```
VDB(coût;valeur_rés;durée;période_début;période_fin;facteur;
valeur_log)
```

Calcule l'amortissement d'un bien pour toute période spécifiée, y compris une période partielle, en utilisant la méthode de l'amortissement dégressif à taux double ou selon un coefficient à préciser.

### VPM

```
VPM(taux;npm;va;vc;type)
```

Calcule le remboursement d'un emprunt sur la base de remboursements et d'un taux d'intérêt constants.

## Les fonctions d'ingénierie

Les fonctions d'ingénierie permettent deux types de calculs :

- les calculs sur les nombres complexes ;
- les conversions entre les bases.

## BESSELI

`BESSELI(x;n)`

Renvoie la fonction de Bessel modifiée `In(x)` qui équivaut à la fonction de Bessel évaluée pour des arguments imaginaires.

## BESSELJ

`BESSELJ(x;n)`

Renvoie la fonction de Bessel `Jn(x)`.

## BESSELK

`BESSELK(x;n)`

Renvoie la fonction de Bessel modifiée `Kn(x)` qui équivaut aux fonctions de Bessel `Jn` et `Yn`, évaluées pour des arguments imaginaires.

## BESSELY

`BESSELY(x;n)`

Renvoie la fonction de Bessel `Yn(x)`, également appelée « fonction de Weber » ou « fonction de Neumann ».

## BINDEC

`BINDEC(nombre)`

Convertit un nombre binaire en nombre décimal.

## BINHEX

`BINHEX(nombre;nb_car)`

Convertit un nombre binaire en nombre hexadécimal.

## BINOCT

`BINOCT(nombre;nb_car)`

Convertit un nombre binaire en nombre octal.

## COMPLEXE

`COMPLEXE(partie_réelle;partie_imaginaire;suffixe)`

Convertit des coefficients réels et imaginaires en un nombre complexe de la forme `x + yi` ou `x + yj`.

## COMPLEXE.ARGUMENT

`COMPLEXE.ARGUMENT(nombre_complexe)`

Renvoie l'argument thêta d'un nombre complexe exprimé en radians.

## COMPLEXE.CONJUGUE

`COMPLEXE.CONJUGUE(nombre_complexe)`

Renvoie le nombre complexe conjugué d'un nombre complexe au format texte `x + yi` ou `x + yj`, c'est-à-dire `x – yi` ou `x – yj`.

## COMPLEXE.COS

`COMPLEXE.COS(nombre_complexe)`

Renvoie le cosinus d'un nombre complexe au format texte `x + yi` ou `x + yj`. On a `cos(x + yi) = cos(x) × cosh(y) – sinh(x) × sin(y)i`.

## COMPLEXE.DIFFERENCE

`COMPLEXE.DIFFERENCE(nombre_complexe1;nombre_complexe2)`

Renvoie la différence entre deux nombres complexes au format texte `x + yi` ou `x + yj`.

## COMPLEXE.DIV

`COMPLEXE.DIV(nombre_complexe1;nombre_complexe2)`

Renvoie le quotient de deux nombres complexes au format texte `x + yi` ou `x + yj`. On a `(x + yi) / (z + ti) = ((xz + yt) + (yz − xt)i) / (z2 + t2)`.

## COMPLEXE.EXP

`COMPLEXE.EXP(nombre_complexe)`

Renvoie la fonction exponentielle d'un nombre complexe au format texte `x + yi` ou `x + yj`. On a `e^(x + yi) = e^x × (cos(y) + sin(y)i)`.

## COMPLEXE.IMAGINAIRE

`COMPLEXE.IMAGINAIRE(nombre_complexe)`

Renvoie le coefficient imaginaire d'un nombre complexe au format texte `x + yi` ou `x + yj`, c'est-à-dire `y`.

## COMPLEXE.LN

`COMPLEXE.LN(nombre_complexe)`

Renvoie le logarithme népérien d'un nombre complexe au format texte `x + yi` ou `x + yj`.

## COMPLEXE.LOG10

`COMPLEXE.LOG10(nombre_complexe)`

Renvoie le logarithme en base 10 d'un nombre complexe au format texte `x + yi ou x + yj`.

## COMPLEXE.LOG2

`COMPLEXE.LOG2(nombre_complexe)`

Renvoie le logarithme en base 2 d'un nombre complexe au format texte `x + yi` ou `x + yj`.

## COMPLEXE.MODULE

`COMPLEXE.MODULE( nombre_complexe)`

Renvoie la valeur absolue (le module) d'un nombre complexe au format texte `x + yi` ou `x + yj`, c'est-à-dire la racine carrée de `(x2 + y2)`.

## COMPLEXE.PRODUIT

`COMPLEXE.PRODUIT(nombre_complexe1;nombre_complexe2;...)`

Renvoie le produit de 2 à 29 nombres complexes au format texte `x + yi` ou `x + yj`. On a `(x + yi) × (z + ti) = (xz – yt) + (yz + xt)i`.

## COMPLEXE.PUISSANCE

`COMPLEXE.PUISSANCE(nombre_complexe;nombre)`

Renvoie un nombre complexe au format texte `x + yi` ou `x + yj`, après l'avoir élevé à une puissance.

## COMPLEXE.RACINE

`COMPLEXE.RACINE(nombre_complexe)`

Renvoie la racine carrée d'un nombre complexe au format texte `x + yi` ou `x + yj`.

## COMPLEXE.REEL

`COMPLEXE.REEL(nombre_complexe)`

Renvoie le coefficient réel d'un nombre complexe au format texte `x + yi` ou `x + yj`, c'est-à-dire `x`.

## COMPLEXE.SIN

`COMPLEXE.SIN(nombre_complexe)`

Renvoie le sinus d'un nombre complexe au format texte `x + yi` ou `x + yj`. On a `sin(x + yi) = sin(x) × cosh(y) − cos(x) × sinh(y)i`.

## COMPLEXE.SOMME

```
COMPLEXE.SOMME(nombre_complexe1;nombre_complexe2;...)
```

Renvoie la somme de deux ou plusieurs nombres complexes au format texte `x + yi` ou `x + yj`.

## CONVERT

```
CONVERT(nombre;de_unité;à_unité)
```

Convertit un nombre d'une unité à une autre unité.

## DECBIN

```
DECBIN(nombre;nb_car)
```

Convertit un nombre décimal en nombre binaire.

## DECHEX

```
DECHEX(nombre;nb_car)
```

Convertit un nombre décimal en nombre hexadécimal.

## DECOCT

```
DECOCT(nombre;nb_car)
```

Convertit un nombre décimal en nombre octal.

## DELTA

```
DELTA(nombre1;nombre2)
```

Teste l'égalité de deux nombres. Renvoie `1` si l'argument `nombre1` est égal à l'argument `nombre2` ; sinon, renvoie `0`.

## ERF

`ERF(limite_inf;limite_sup)`

Renvoie la valeur de la fonction d'erreur entre `limite_inf` et `limite_sup`.

## ERFC

`ERFC(x)`

Renvoie la fonction d'erreur complémentaire intégrée entre `x` et l'infini.

## HEXBIN

`HEXBIN(nombre;nb_car)`

Convertit un nombre hexadécimal en nombre binaire.

## HEXDEC

`HEXDEC(nombre)`

Convertit un nombre hexadécimal en nombre décimal.

## HEXOCT

`HEXOCT(nombre;nb_car)`

Convertit un nombre hexadécimal en nombre octal.

## OCTBIN

`OCTBIN(nombre;nb_car)`

Convertit un nombre octal en nombre binaire.

## OCTDEC

`OCTDEC(nombre)`

Convertit un nombre octal en nombre décimal.

## OCTHEX

```
OCTHEX(nombre;nb_car)
```

Convertit un nombre octal en nombre hexadécimal.

## SUP.SEUIL

```
SUP.SEUIL(nombre;seuil)
```

Renvoie `1` si l'argument `nombre` est supérieur ou égal à l'argument `seuil` et `0` dans le cas contraire.

# 14.3. Raccourcis clavier

Voici les principaux raccourcis clavier, classés par thèmes.

## Utiliser les onglets

**Tableau 14.4 : Raccourcis clavier**

| Touches | Fonction |
|---|---|
| [F10] ou [Alt] | Active les raccourcis clavier associés aux onglets et aux boutons. |
| [⇆] ou [Maj]+[⇆] | Lorsqu'un onglet est sélectionné, sélectionne le bouton précédent ou suivant dans la barre d'outils. |
| [↵] | Ouvre le menu sélectionné ou exécute l'action pour le bouton ou la commande sélectionné. |
| [Maj]+[F10] | Affiche le menu contextuel pour l'élément sélectionné. |
| [Alt]+[Barre d\|mJespace] | Affiche le menu **Contrôle** pour la fenêtre Excel. |
| [↑] ou [↓] | Lorsqu'un menu ou sous-menu est ouvert, sélectionne la commande précédente ou suivante. |
| [←] ou [→] | Sélectionne l'onglet de gauche ou de droite. Lorsqu'un onglet est sélectionné, sélectionne le bouton de gauche ou de droite. |
| [↖] ou [Fin] | Sélectionne le premier ou le dernier bouton de l'onglet |
| [Echap] | Ferme un menu. Permet de quitter le mode « raccourcis clavier ». |

# Utiliser les boîtes de dialogue

**Tableau 14.5 : Raccourcis clavier**

| Touches | Fonction |
|---|---|
| ↹ | Vous déplace vers l'option ou le groupe d'options suivant. |
| Maj+↹ | Vous déplace vers l'option ou le groupe d'options précédent. |
| Ctrl+↹ ou Ctrl+⇟ | Bascule vers l'onglet suivant dans une boîte de dialogue. |
| Ctrl+Maj+↹ ou Ctrl+⇞ | Bascule vers l'onglet précédent dans une boîte de dialogue. |
| Touches de direction | Passe d'une option à l'autre dans une liste déroulante ouverte ou dans un groupe d'options. |
| Barre d'espace | Exécute l'action du bouton sélectionné ou active/désactive la case à cocher sélectionnée. |
| Première lettre d'une option dans une liste déroulante | Ouvre la liste si elle est fermée et passe à cette option dans la liste. |
| Alt+la lettre soulignée dans l'option | Sélectionne une option ou active/désactive une case à cocher. |
| Alt+Flèche ↓ | Ouvre la liste déroulante sélectionnée. |
| ↵ | Exécute l'action affectée au bouton de commande par défaut de la boîte de dialogue (le bouton affiché en gras, généralement le bouton OK). |
| Echap | Annule la commande et ferme la boîte de dialogue. |

# Travailler avec les feuilles de calcul

**Tableau 14.6 : Raccourcis clavier**

| Touches | Fonction |
|---|---|
| Maj+F11 ou Alt+Maj+F1 | Insère une nouvelle feuille de calcul. |
| Ctrl+⇟ | Passe à la feuille suivante dans le classeur. |
| Ctrl+⇞ | Passe à la feuille précédente dans le classeur. |
| Maj+Ctrl+⇟ | Sélectionne la feuille courante et la feuille suivante. Pour annuler la sélection de feuilles multiples, appuyez sur Ctrl+⇟ ou, pour sélectionner une feuille différente, appuyez sur Ctrl+⇞. |
| Maj+Ctrl+⇞ | Sélectionne la feuille courante et la feuille suivante. |

# Se déplacer dans les feuilles de calcul

**Tableau 14.7 : Raccourcis clavier**

| Touches | Fonction |
|---|---|
| Touches de direction | Vous déplace d'une cellule vers le haut, le bas, la gauche ou la droite. |
| Ctrl+touches de direction | Vous déplace vers le bord de la région de données courante. |
| ↖ | Atteint le début de la ligne. |
| Ctrl+↖ | Atteint le début de la feuille de calcul. |
| Ctrl+Fin | Passe à la dernière cellule de la feuille de calcul, sur la dernière ligne du bas utilisée de la dernière colonne de droite utilisée. |
| ⇟ | Vous déplace d'un écran vers le bas. |
| ⇞ | Vous déplace d'un écran vers le haut. |
| Alt+⇟ | Vous déplace d'un écran vers la droite. |
| Alt+⇞ | Vous déplace d'un écran vers la gauche. |
| F6 | Bascule vers le volet suivant d'une feuille de calcul fractionnée (menu **Fenêtre/Fractionner**). |
| Maj+F6 | Bascule vers le volet précédent d'une feuille de calcul fractionnée. |
| Ctrl+⇤ | Fait défiler le contenu afin d'afficher la cellule active. |
| F5 | Affiche la boîte de dialogue **Atteindre**. |
| Maj+F5 | Affiche la boîte de dialogue **Rechercher**. |
| Maj+F4 | Répète la dernière action **Rechercher** (identique à **Suivant**). |
| ⇆ | Permet de se déplacer entre des cellules non verrouillées dans une feuille de calcul protégée. |

# Se déplacer au sein d'une plage de cellules sélectionnée

**Tableau 14.8 : Raccourcis clavier**

| Touches | Fonction |
|---|---|
| ↵ | Vous déplace de haut en bas au sein de la plage sélectionnée. |

| Tableau 14.8 : Raccourcis clavier | |
|---|---|
| **Touches** | **Fonction** |
| Maj+↵ | Vous déplace de bas en haut au sein de la plage sélectionnée. |
| ↹ | Vous déplace de gauche à droite au sein de la plage sélectionnée. Si des cellules dans une seule colonne sont sélectionnées, vous déplace vers le bas. |
| Maj+↹ | Vous déplace de droite à gauche au sein de la plage sélectionnée. Si des cellules dans une seule colonne sont sélectionnées, vous déplace vers le haut. |
| Ctrl+. (point) | Vous déplace dans le sens des aiguilles d'une montre vers le coin suivant de la plage sélectionnée. |
| Ctrl+Alt+→ | Dans des sélections non adjacentes, passe à la sélection suivante à droite. |
| Ctrl+Alt+← | Passe à la sélection non adjacente suivante à gauche. |

## Sélectionner les cellules, lignes, colonnes ou objets

| Tableau 14.9 : Raccourcis clavier | |
|---|---|
| **Touches** | **Fonction** |
| Ctrl+Barre d'espace | Sélectionne toute la colonne. |
| Maj+Barre d'espace | Sélectionne toute la ligne. |
| Ctrl+A | Sélectionne toute la feuille de calcul. |
| Maj+⇤ | Sélectionne uniquement la cellule active si plusieurs cellules sont sélectionnées. |
| Ctrl+Maj+Barre d'espace | Sélectionne tous les objets d'une feuille lorsqu'un objet est sélectionné. |
| Ctrl+6 | Alterne entre le masquage des objets, l'affichage des objets et l'affichage des indicateurs de position des objets. |

# Sélectionner des cellules présentant des caractéristiques particulières

**Tableau 14.10 : Raccourcis clavier**

| Touches | Fonction |
| --- | --- |
| Ctrl+* | Sélectionne la zone courante autour de la cellule active. Dans un rapport de tableau croisé dynamique, sélectionne tout le rapport. |
| Ctrl+/ | Sélectionne la matrice qui contient la cellule active. |
| Ctrl+Maj+O | Sélectionne toutes les cellules contenant des commentaires. |
| Ctrl+\ | Dans une ligne active, sélectionne les cellules qui ne correspondent pas à la valeur de la cellule active. |
| Ctrl+Maj+\| | Dans une colonne active, sélectionne les cellules qui ne correspondent pas à la valeur de la cellule active. |
| Ctrl+( | Sélectionne toutes les cellules auxquelles les formules font référence dans la sélection. |
| Ctrl+Maj+[ ] | Sélectionne toutes les cellules auxquelles les formules font référence directement ou indirectement dans la sélection. |
| Ctrl+) | Sélectionne les cellules contenant les formules qui font directement référence à la cellule active. |
| Ctrl+Maj+[ ] | Sélectionne les cellules contenant les formules qui font référence directement ou indirectement à la cellule active. |
| Alt+; (point-virgule) | Sélectionne les cellules visibles dans la sélection courante. |

# Étendre une sélection

**Tableau 14.11 : Raccourcis clavier**

| Touches | Fonction |
| --- | --- |
| F8 | Active ou désactive le mode étendu. En mode étendu, *EXT* apparaît dans la barre d'état et les touches de direction étendent la sélection. |
| Maj+F8 | Ajoute une plage de cellules à la sélection. Vous pouvez également utiliser les touches pour aller au début de la plage que vous voulez ajouter, puis appuyer sur la touche F8 et sur les touches de direction pour sélectionner la plage suivante. |

| Tableau 14.11 : Raccourcis clavier | |
|---|---|
| **Touches** | **Fonction** |
| Maj+touche de direction | Étend la sélection à une autre cellule. |
| Ctrl+Maj+touche de direction | Étend la sélection à la dernière cellule non vide contenue dans la même colonne ou ligne que la cellule active. |
| Maj+↖ | Étend la sélection jusqu'au début de la ligne. |
| Maj+↖ | Étend la sélection jusqu'au début de la feuille de calcul. |
| Ctrl+Maj+Fin | Étend la sélection à la dernière cellule utilisée dans la feuille de calcul (angle inférieur droit). |
| Maj+⇟ | Étend la sélection d'un écran vers le bas. |
| Maj+⇞ | Étend la sélection d'un écran vers le haut. |
| Fin+Maj+touche de direction | Étend la sélection à la dernière cellule non vide contenue dans la même colonne ou ligne que la cellule active. |
| Fin+Maj+↖ | Étend la sélection à la dernière cellule utilisée dans la feuille de calcul (angle inférieur droit). |
| Fin+Maj+↵ | Étend la sélection à la dernière cellule de la ligne courante. Cette séquence de touches ne fonctionne pas si vous avez désactivé d'autres touches de déplacement (menu **Outils**, commande **Options**, onglet **Transition**). |
| Défilement+Maj+↖ | Étend la sélection à la cellule située dans l'angle supérieur gauche de la fenêtre. (La touche Défilement ce situe sur les claviers standards entre les touches Impr.Ecran et Pause, au dessus de la touche ↖). |
| Défilement+Maj+Fin | Étend la sélection à la cellule située dans l'angle inférieur droit de la fenêtre. |

# Entrer des données

| Tableau 14.12 : Raccourcis clavier | |
|---|---|
| **Touches** | **Fonction** |
| ↵ | Valide la saisie de données dans la cellule et sélectionne la cellule située en dessous. |
| Alt+↵ | Commence une nouvelle ligne dans la même cellule. |

| Tableau 14.12 : Raccourcis clavier | |
|---|---|
| **Touches** | **Fonction** |
| Ctrl+↵ | Recopie l'entrée courante dans la plage de cellules sélectionnée. |
| Maj+↵ | Valide la saisie de données dans la cellule et sélectionne la cellule précédente située au-dessus. |
| ⭾ | Valide la saisie de données dans la cellule et sélectionne la cellule suivante située à droite. |
| Maj+⭾ | Valide la saisie de données dans la cellule et sélectionne la cellule précédente située à gauche. |
| Echap | Annule la saisie de données dans une cellule. |
| Touches de direction | Vous déplace d'un caractère vers le haut, le bas, la gauche ou la droite. |
| ↖ | Atteint le début de la ligne. |
| F4 ou Ctrl+Y | Répète la dernière action. |
| Ctrl+Maj+F3 | Crée des noms à partir d'étiquettes de lignes et de colonnes. |
| Ctrl+D | Recopie vers le bas. |
| Ctrl+R | Recopie vers la droite. |
| Ctrl+F3 | Affiche le Gestionnaire de noms. |
| Ctrl+K | Insère un lien hypertexte. |
| ↵ (dans une cellule contenant un lien hypertexte) | Active un lien hypertexte. |
| Ctrl+; (point-virgule) | Saisit la date. |
| Ctrl+Maj+: (deux-points) | Saisit l'heure. |
| Alt+↓ | Affiche une liste déroulante des valeurs dans la colonne courante d'une liste. |
| Ctrl+Z | Annule la dernière action. |

## Saisir et calculer des formules

| Tableau 14.13 : Raccourcis clavier | |
|---|---|
| **Touches** | **Fonction** |
| F3 | Colle un nom défini dans une formule. |
| Alt+= (égal) | Insère une formule utilisant la fonction `SOMME`. |

| Tableau 14.13 : Raccourcis clavier | |
|---|---|
| **Touches** | **Fonction** |
| F9 | Calcule toutes les feuilles de calcul dans tous les classeurs ouverts.<br>Lorsqu'une partie de la formule est sélectionnée, calcule la partie sélectionnée. Vous pouvez alors appuyer sur ↵ ou Ctrl+Maj+↵ (pour les formules matricielles) pour remplacer la partie sélectionnée par la valeur calculée. |
| Maj+F9 | Calcule la feuille de calcul active. |
| Ctrl+Alt+F9 | Calcule toutes les feuilles de calcul de tous les classeurs ouverts, qu'elles aient ou non changé depuis le dernier calcul. |
| Ctrl+Alt+Maj+F9 | Contrôle à nouveau les formules dépendantes, puis calcule toutes les formules de tous les classeurs ouverts, y compris les cellules non marquées comme ayant besoin d'être calculées. |

# Modifier des données

| Tableau 14.14 : Raccourcis clavier | |
|---|---|
| **Touches** | **Fonction** |
| F2 | Positionne le point d'insertion à la fin du contenu de la cellule active. |
| Alt+↵ | Commence une nouvelle ligne dans la même cellule. |
| ⇤ | Efface ou supprime le caractère précédent dans la cellule active tandis que vous en modifiez le contenu. |
| Suppr | Supprime le caractère à droite du point d'insertion ou supprime la sélection. |
| Ctrl+Suppr | Supprime le texte du point d'insertion à la fin de la ligne. |
| F7 | Affiche la boîte de dialogue **Orthographe**. |
| Maj+F2 | Permet de modifier un commentaire de cellule. |
| ↵ | Valide la saisie de données dans la cellule et sélectionne la cellule située en dessous. |
| Ctrl+Z | Annule la dernière action. |
| Echap | Annule la saisie de données dans une cellule. |
| Ctrl+Maj+Z | Lorsque les balises actives de correction automatique sont affichées, annule ou rétablit la dernière correction automatique. |

# Insérer, supprimer et copier des cellules

**Tableau 14.15 : Raccourcis clavier**

| Touches | Fonction |
|---|---|
| Ctrl+C | Copie les cellules sélectionnées. |
| Ctrl+C, immédiatement suivi d'un autre Ctrl+C | Affiche le Presse-papiers de Microsoft Office (collecte et colle plusieurs éléments). |
| Ctrl+X | Coupe les cellules sélectionnées. |
| Ctrl+V | Colle les cellules copiées. |
| Suppr | Efface le contenu des cellules sélectionnées. |
| Ctrl+- (trait d'union) | Supprime les cellules sélectionnées. |
| Ctrl+Maj++ (plus) | Insère des cellules vides. |

# Mettre en forme des données

**Tableau 14.16 : Raccourcis clavier**

| Touches | Fonction |
|---|---|
| Alt+' (apostrophe) | Affiche la boîte de dialogue **Style**. |
| Ctrl+1 | Affiche la boîte de dialogue **Format de cellule**. |
| Ctrl+Maj+~ | Applique le format de nombre *Général*. |
| Ctrl+Maj+$ | Applique le format monétaire avec deux positions décimales (les nombres négatifs sont mis entre parenthèses). |
| Ctrl+Maj+% | Applique le format pourcentage sans position décimale. |
| Ctrl+Maj+^ | Applique le format numérique exponentiel, avec deux décimales. |
| Ctrl+Maj+# | Applique le format de date, avec le jour, le mois et l'année. |
| Ctrl+Maj+@ | Applique le format horaire, avec les heures et les minutes, et AM ou PM. |
| Ctrl+Maj+! | Applique le format numérique, avec deux décimales, un séparateur de milliers et un signe moins pour les valeurs négatives. |
| Ctrl+B | Applique ou enlève la mise en forme « gras ». |
| Ctrl+I | Applique ou enlève la mise en forme « italique ». |

**Tableau 14.16 : Raccourcis clavier**

| Touches | Fonction |
|---|---|
| Ctrl+U | Applique ou enlève le soulignement. |
| Ctrl+Maj+5 | Applique ou enlève le mise en forme « barré ». |
| Ctrl+9 | Masque les lignes sélectionnées. |
| Ctrl+Maj+( (parenthèse ouvrante) | Affiche les lignes masquées au sein de la sélection. |
| Ctrl+0 (zéro) | Masque les colonnes sélectionnées. |
| Ctrl+Maj+) (parenthèse fermante) | Affiche les colonnes masquées au sein de la sélection. |
| Ctrl+Maj+& | Applique un contour aux cellules sélectionnées. |

# A



# B



# C

# D



# E

# F

# M



# N



# O

# P



# Q



# R



# S

# T



# V

## Z

Composé en France par Jouve
11, bd de Sébastopol - 75001 Paris

# LE GUIDE COMPLET
## POCHE
# EXCEL® 2010
# FONCTIONS ET FORMULES

« Véritable concentré d'information, ce Super Poche vous délivre toutes les infos utiles pour les calculs les plus élaborés avec Excel® 2010 ! »

- Elaborez des formules simples
- Attribuez des noms à des constantes et à des formules
- Recherchez et utilisez des fonctions
- Utilisez la fonction SI
- Calculez et dénombrez
- Exploitez des bases de données
- Traitez des données textuelles
- Combinez les fonctions pour des traitements plus complexes
- Faites des calculs sur les dates et les heures
- Faites des calculs financiers
- Utilisez les formules matricielles
- Auditez et corrigez les formules
- Découvrez d'autres utilisations des formules
- Créez des fonctions personnalisées
- En annexes, retrouvez la liste de toutes les fonctions et les raccourcis clavier

**Premium Consultants** Cabinet de conseil en organisation tourné vers les PMI / PME, Premium Consultants aide les entreprises dans leurs démarches d'organisation, en leur proposant des solutions pragmatiques d'optimisation de leurs processus. Il développe également des applications «sur mesure» fondées sur la suite bureautique Microsoft® Office.






Réf. : 2931 / 65 6044 5
ISBN : 978-2-300-029318

www.microapp.com